



**ETUDE DU PHENOMENE DE LA GRAVITATION SUIVANT
LA THEORIE DES E.V.T.D². (GRAVITONS) : AFFINEMENT DES
CARACTERISTIQUES DES E.V.T.D².**

Michel Conte¹ et Ileana Rosca²

¹L.M.C., INSA Lyon, France,

Professeur Honorifique de l'Université Transilvania, Brasov, Roumanie,

e-mail: Michel.Conte@insa-lyon.fr

²Département de Mécanique de Précision et Mécatronique, Faculté de Mécanique, Université Transilvania, Brasov, Roumanie

Keywords: graviton, photon, gravitation, antigravitation, reciprocal gravitational "attractance", EVTD² model (graviton), EVTD² dimensions.

Abstract. *The paper is continuing the initial paper [1] in the elaboration of the EVTD² model resulted from the unification of the four fundamental forces' as to simply explain maximum of phenomena concerning the electromagnetic waves not well understood yet. In fact it is to show that the photon does not really exists and the electromagnetic wave is only a property or a characteristic of the graviton. This second paper is concerning the EVTD² model of graviton as an agent of the gravitational interaction. It follows, by the considerations on the gravitational and antigravitational forces, a better precision of the dimensional and phenomenological characteristics of gravitons. An estimation of the EVTD² – graviton's dimensions is given, providing that this one is presenting itself as a volume consisting from a surface with an infinitesimal thickness. This particularly small volume would justify the extrapolation of the extension in phase of a Henry Poincaré's surface in a small volume.*

1 INTRODUCTION ET POSITION DES PROBLEMES DE LA GRAVITATION

Faisant suite au travail [1] relatif à la théorie des EVTD² (représentant un modèle des gravitons) qui seraient les constituants de l'espace inter particules massiques depuis la matière condensée jusqu'aux dimensions de l'univers, la présente contribution veut être une continuité de l'utilisation de ce modèle dans une compréhension phénoménologique des forces de gravitation attractives et aussi répulsives.

La première utilisation des EVTD² a consisté à mettre en évidence la possibilité de comprendre l'effet électromagnétique comme étant dû à l'existence d'entités d'énergie diffuse qui généreraient et propageraient en même temps son champ et son identité corpusculaire. Dans cette conjoncture le modèle des EVTD² a été élaboré de façon à permettre les explications relatives à l'émission du corps noir, au phénomène physique de l'espace-temps courbe, à la réflexion, à la réfraction, aux vitesses supraluminiques et notamment de l'expérience de Michelson et Morley.

Le modèle des EVTD² représentant celui modèle du graviton - photon il est logique de l'utiliser dans une tentative d'explication des forces de gravitation elles-mêmes et de leurs phénomènes. Cette utilisation plus spécifique des EVTD², uniquement ou principalement, dans

leurs caractéristiques liées à la gravitation va développer la connaissance de ce que devrait être le graviton et ainsi on pourra proposer une meilleure définition de son modèle jusque dans une compréhension plus élaborée du graviton - photon.

En ce qui concerne la force d'attraction gravitationnelle il n'y a pas d'explication phénoménologique proposée par la physique moderne car l'agent de cette interaction, le graviton, n'est pas assez bien connu. Aussi on se contente de décrire les faits expérimentaux qui consistent en une attraction entre deux masses dont l'expression de la force a été donnée par Newton.

Pour ce qui est de la force répulsive gravitationnelle qui se manifesterait lorsque les centres des masses sont très proches ou relativement proches puisque la portée de cette force répulsive est au maximum de 200 m à ± 50 m. Ce sont les expériences d'Eötvös qui dans leurs explications ont débouché sur cette force gravitationnelle répulsive, tant et si bien que celle-ci a pu être envisagée comme une cinquième interaction fondamentale [2]. Il semble plus judicieux de considérer cet aspect de la gravitation comme étant une singularité et une caractéristique, somme toute normale à son phénomène global, ce qui a le mérite de ne pas rajouter une interaction de plus aux quatre existantes que l'on cherche intensément, au contraire, à unifier.

Le fait que la portée maximale soit d'environ 200 m peut être compris comme étant la manifestation d'une incidence géométrique sur l'agent de l'interaction gravitationnelle donc, sur le graviton. Si cet aspect des choses est vraisemblable il est, alors, intéressant de le prendre en compte dans l'affinement des caractéristiques du modèle EVTD², représentant le graviton - photon. Ceci est très intéressant vis à vis de l'hypothèse de l'accord de phase qui doit être respecté dans notre proposition du modèle des entités.

2 COMPARAISON ENTRE LES GRANDEURS GÉOMÉTRIQUES ET ÉNERGÉTIQUES GRAVITATIONNELLES AVEC CELLES DU RAYONNEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE

La force d'attraction gravitationnelle entre deux masses m et m' , dont la distance de leurs centres de masse est d se déduit de la relation élémentaire de Newton :

$$F_g = G_N \frac{mm'}{d^2}, \quad (1)$$

où G_N est la constante de la gravitation universelle de Newton. Les corps célestes d'une certaine taille étant sphériques nous pouvons représenter les deux astres de masse m et m' , avec respectivement des rayons r_m et $r_{m'}$ dont les centres sont distants de d suivant la figure 1.

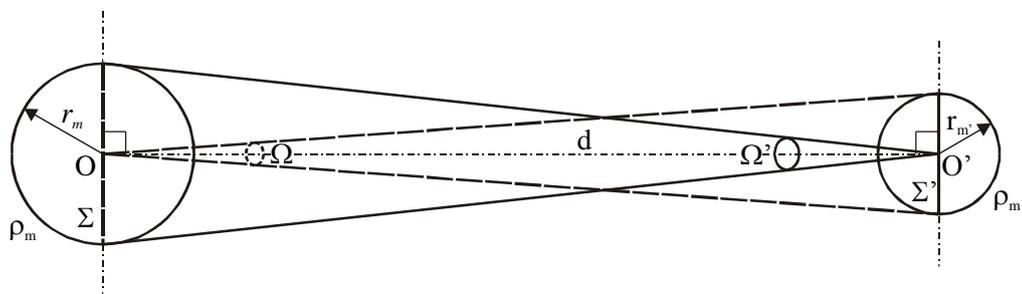


Figure 1. Système de deux corps sphériques en attraction gravitationnelle

Les densités volumiques de masse de chacun d'eux sont ρ_m et $\rho_{m'}$. La relation (1) peut donc prendre la forme :

$$F_g = G_N \left(\frac{4\pi}{3} \right)^2 \frac{\rho_m r_m^3 \rho_{m'} r_{m'}^3}{d^2} . \quad (2)$$

Une étude similaire conduit à la manifestation d'une certaine analogie entre d'une part, la gravitation entre deux masses et d'autre part, l'échange du rayonnement électromagnétique entre deux surfaces dont l'une est émettrice et l'autre réceptrice.

L'étendue géométrique du tube de rayonnement électromagnétique est par définition l'enveloppe de tous les rayons qui issus d'une surface élémentaire dS émettrice sont incidents à la surface élémentaire réceptrice dS' , les deux surfaces étant distantes de d suivant la figure 2.

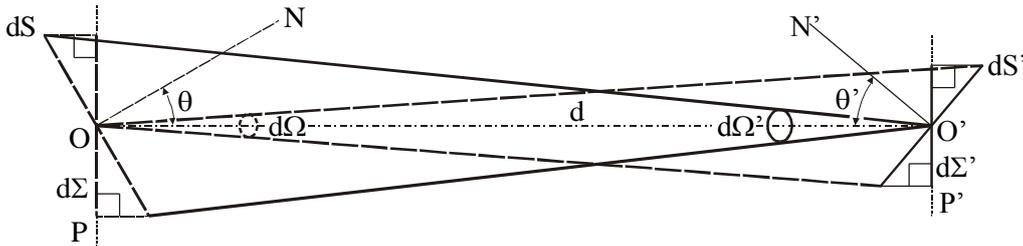


Fig. 2. L'étendue géométrique du tube de rayonnement électromagnétique

Par définition l'étendue géométrique du tube élémentaire de rayonnement est :

$$d^2 T = \frac{dS \cos \theta \, dS' \cos \theta'}{d^2} = \frac{d\Sigma \, d\Sigma'}{d^2} , \quad (3)$$

où $d\Sigma$ et $d\Sigma'$ sont les projections de dS et dS' sur les plans perpendiculaires en O et O' à la direction OO' du tube de rayonnement dont la longueur est d suffisamment grande par rapport aux dimensions des surfaces elles-mêmes. Ainsi on peut écrire que :

$$d\Omega = \frac{d\Sigma'}{d^2} \quad \text{et} \quad d\Omega' = \frac{d\Sigma}{d^2} . \quad (4)$$

On peut, alors, définir aussi les diverses formes de l'étendue géométrique du tube de rayonnement en grandeurs finies :

$$T = \Sigma \Omega = \Sigma' \Omega' . \quad (5)$$

Ces deux formes équivalentes représentent les définitions de l'étendue géométrique du tube de rayonnement envisagées suivant les deux extrémités du tube.

On peut faire une analogie entre cette grandeur géométrique et le membre de droite de la relation (2) en remarquant que, pareillement, on peut décrire une étendue géométrique du tube de l'action de la force gravitationnelle, reliant les masses m et m' , qui peut aussi se définir par les deux extrémités du tube. La relation (2) devient :

$$F_g = G_N \left(\frac{4}{3} \right)^2 (\rho_m \rho_{m'}) (r_m r_{m'}) T_{F_g} , \quad (6)$$

où T_{Fg} représente l'étendue géométrique du tube d'action de la force d'attraction entre les deux corps. T_{Fg} se définit de façon équivalente :

$$T_{Fg} = \pi r_m^2 \frac{\pi r_{m'}^2}{d^2} = \Sigma \Omega ,$$

$$T_{Fg} = \pi r_{m'}^2 \frac{\pi r_m^2}{d^2} = \Sigma' \Omega' . \quad (7)$$

La brillance B ou luminance L du rayonnement électromagnétique en fonction du flux énergétique ϕ contenu dans l'étendue géométrique du tube de rayonnement T reliant une surface émettrice à une surface réceptrice est :

$$L = B = \frac{\phi}{T} . \quad (8)$$

Par analogie on peut écrire de la même façon en ce qui concerne la force gravitationnelle reliant les masses m et m' , d'après la relation (6) :

$$F_g = A_G T_{Fg} , \quad (9)$$

où A_G ,qui peut être appelé *attractance gravitationnelle réciproque* entre m et m' , défini l'amplitude de la force d'attraction gravitationnelle entre ces deux corps et s'écrit :

$$A_G = \left(\frac{4}{3}\right)^2 G_N (\rho_m \rho_{m'}) (r_m r_{m'}) . \quad (10)$$

Donc l'attractance gravitationnelle réciproque A_G est proportionnelle aux produits des rayons et des densités volumiques des masses concernées. En ce qui concerne la proportionnalité par rapport aux rayons r_m et $r_{m'}$, il faut remarquer qu'ils ne représentent pas de "vraies variables" car ils sont implicitement, d'après la démarche effectuée, contenus dans la définition de l'étendue géométrique du tube d'action de la force d'attraction entre les deux corps. Donc si l'on s'intéresse aux forces d'attraction entre différents corps définissant une même valeur de l'étendue géométrique du tube d'action de leurs forces gravitationnelles respectives, il s'avère que les attractances réciproques A_g sont principalement proportionnelles aux densités volumiques des masses respectives. Il s'ensuit que la force d'attraction gravitationnelle entre deux corps est la manifestation principale de la densité volumique de masse de chacun d'eux. Cette force s'explique, donc, en ce qui concerne l'aspect phénoménologique, aussi à partir *des densités volumiques d'énergie* car cela procède de l'équivalence de la masse et de l'énergie par la relation bien connue : $\Delta E = c^2 \Delta m$.

Il s'avère, en poursuivant la démarche, que la force d'attraction gravitationnelle semble procéder comme si dans l'environnement proche et lointain d'une masse donnée aucune autre densité volumique d'énergie (ou masse) concentrée et singulière ne devait exister sans qu'automatiquement se déclenche l'attractance gravitationnelle réciproque entre les deux.

En poursuivant ce raisonnement pour deux densités volumiques de masse (séparées ou en contact) il semble que tout se passe, en définitive, dans l'intervalle des deux centres de gravité

des masses et aussi dans leur environnement global comme *s'il devait y avoir une organisation particulière de la répartition de l'énergie (masse) en ce qui concerne sa densité volumique* aussi bien dans le milieu intermédiaire ("vide" ou gazeux) que dans le milieu de la matière condensée constituant les deux masses.

Il est généralement admis par la physique moderne que les espaces intersidéraux ainsi que ceux de la matière condensée entre les particules seraient constitués d'énergie diffuse. De fait, il est compréhensible que la densité volumique d'énergie diffuse dans la matière condensée est bien plus grande que celle existant par ailleurs ("vide" ou non condensée) ne serait ce que par la structure même de la matière condensée et aussi par les forces forte et électrofaible qui s'y manifestent intensément. Il y a, donc, par la manifestation de l'attractance d'énergie réciproque une organisation de l'énergie (répartition) décroissante au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre de gravité d'une masse, considérée comme isolée pour faire simple, car la force d'attraction gravitationnelle est inversement proportionnelle à d^2 : carré de la distance du centre de masse au point considéré de l'espace.

Rappelons que le champ de gravitation G dérive d'un potentiel V d'où la relation $G = -grad V$. Il découle que la répartition des potentiels de gravitation pour une masse isolée est de la forme :

$$V = -\frac{G_N \cdot m}{d} + C^{ste}, \quad (11)$$

où d est la distance du centre de masse au point considéré de l'espace.

Si on considère maintenant, pour simplifier le cas d'étude, deux masses identiques isolées d'autre interaction gravitationnelle, nous pouvons tracer des cercles concentriques autour de chacun des centres de gravité des masses représentant, en valeurs arbitraires, les potentiels de gravitation respectifs (Fig. 3).

En faisant, d'une part, la somme des valeurs absolues des champs de gravitation aux différents points de croisement des deux séries de cercles des potentiels derrière chacun des centres des masses et d'autre part, leurs différences dans les zones de l'espace comprises sur l'axe entre les centres des masses on obtient, toujours en valeurs arbitraires, les équivalences des résultantes des champs pour ces différentes zones de l'espace (Fig. 3).

On remarque que l'on obtient la courbe d'équipotentiel de champ de gravitation nul, comme étant l'axe de symétrie entre les deux masses en passant au milieu de leur distance et perpendiculaire à cet axe. Les valeurs symétriques des champs de gravitation résultants se répartissent de part et d'autre de cet axe de symétrie. On note que les valeurs des champs de gravitation à égalité de distance des masses sont plus élevées derrière chacun des centres par rapport aux valeurs correspondantes entre les masses.

S'il est possible et convenable de transposer le théorème de Liouville qui énonce que : *"la densité de points dans le voisinage d'un point donné dans l'extension en phase est constante dans le temps"* à une affirmation analogue par rapport à la densité de points constante dans le quantum d'action. Il est peut être, alors, possible de l'étendre en faisant la même hypothèse relativement à *la densité volumique d'énergie autour d'un point considéré comme étant constante dans le temps, les points étant alors assimilés à une concentration d'énergie qui doit être uniforme dans le quantum d'action.*

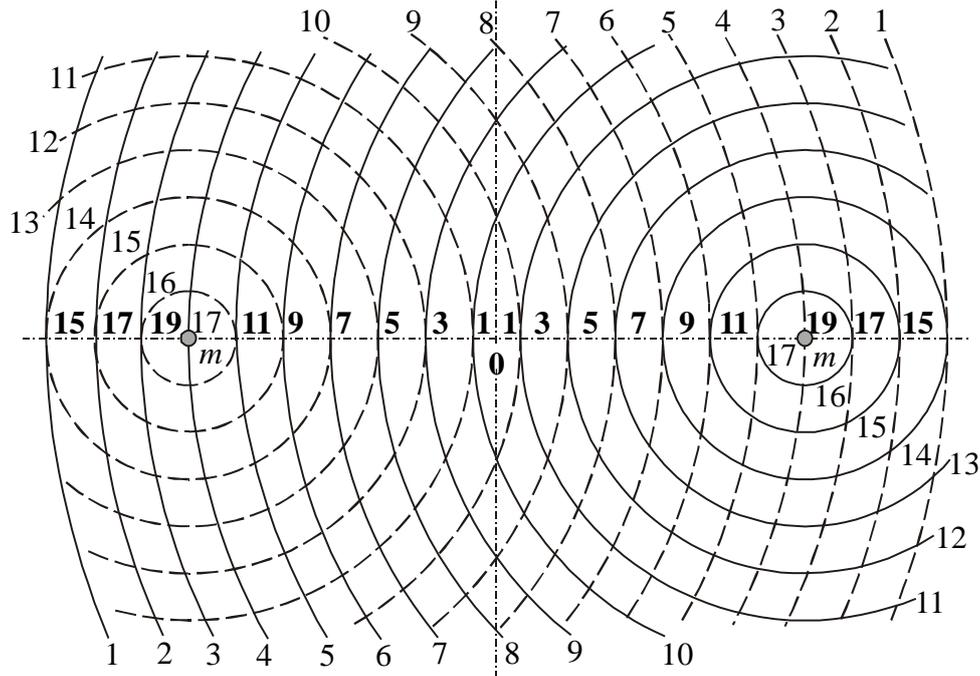


Fig. 3. Simulation des courbes d'équipotentiels de gravitation entre deux masses isolées.

De ce qui précède, il semblerait que la force d'attraction gravitationnelle dépendrait d'une perturbation dans la répartition, régulière et hiérarchisée de la densité volumique d'énergie (ou masse), de façon concentrique autour du centre de gravité du corps massique *en faisant apparaître une résultante de forces agissant sur le corps de telle manière que la perturbation apparue dans le champ de gravitation soit amoindrie voire annulée*. Il en serait de même, de façon symétrique, pour le deuxième corps massique considéré.

A ce stade de l'étude il faut concentrer la réflexion sur cette répartition d'énergie diffuse dans les espaces depuis l'infiniment petit jusqu'à ceux de l'infiniment grand. Nous commencerons par l'espace à taille humaine et de l'univers et nous tenterons ensuite une approche vers l'utilisation du modèle EVTD² (gravitons) dans les dimensions de la matière condensée. Donc, le graviton étant l'agent de l'interaction de la force gravitationnelle, il faut poursuivre l'étude du modèle EVTD² et examiner comment celui-ci peut fournir des explications phénoménologiques sur les forces de gravitation aussi bien attractive que répulsive et ce faisant avoir, ainsi, quelques possibilités d'affiner et de préciser ses caractéristiques.

3 AFFINEMENT DE LA THEORIE DES EVTD² - GRAVITONS DANS LEUR IDENTITE POUR EXPLIQUER LA GRAVITATION

Le début d'étude sur la théorie des EVTD² a abouti à leurs définitions comme étant des entités volumiques, temporelles, dynamiques et déformables constituées principalement d'énergie diffuse et ayant des caractéristiques mécaniques analogues à celles des corps élastiques.

3.1. Nature et mise en forme des EVTD²

Un des problèmes qui reste à régler consiste en la question de l'origine des entités c'est à dire : comment à partir de l'énergie diffuse de l'espace inter particules, celle-ci est structurée en de très petits volumes, autrement dit quel est le phénomène suffisamment universel qui met en forme (en volume) les EVTD² ?

L'énergie diffuse ne se dispose pas d'elle-même en entités volumiques différenciées dans

l'espace car elle se présente plutôt en une concentration graduelle et progressive vers le centre de gravitation le plus proche ou le plus intense en interaction. C'est donc le champ gravitationnel résultant dans une zone donnée de l'espace qui, en agissant, *va organiser continûment la répartition de la densité d'énergie diffuse dans cette zone.*

Il est à noter que la densité d'énergie diffuse de l'espace, hors de la matière condensée, sera maximale autour de la matière constituant l'astre ou la particule massive, la frontière matière condensée avec la matière gazeuse ou "vide" représentant, en l'occurrence, une forte hétérogénéité dans la répartition de la densité d'énergie.

Afin de définir plus complètement la nature des EVTD² il faut émettre une hypothèse vraisemblable sur l'agent de mise en forme (formatage) des entités. En effet chacune d'elle doit présenter pour ses points constitutifs ou encore *sa densité volumique d'énergie, de valeur uniforme à l'intérieur de l'entité, le même état de phase.*

Deux phénomènes universels, c'est à dire pouvant agir dans toutes les dimensions, semblent être capables de formater les entités d'énergie, il s'agit des énigmatiques ondes gravitationnelles et de l'effet électromagnétique sous la forme, par exemple, de rayons cosmiques. En effet ces deux types d'onde par leur caractère ondulatoire présente les deux états en opposition de phase au cours d'une de leurs périodes.

Envisageons tout d'abord la possibilité de formatage par les ondes gravitationnelles. Celles-ci sont actives dans tout l'univers et traversent la matière condensée ce qui les rend potentiellement actives au formatage des entités. Mais leurs trop faibles fréquences au environ de 1 KHz, ce qui représente des longueurs d'onde d'environ $3 \cdot 10^5$ m (c'est à dire $1,5 \cdot 10^5$ m pour la demi-longueur d'onde qui représenterait la longueur de l'entité), les rendent tout à fait inadaptées au formatage des entités. En effet, celles-ci doivent être de dimensions au environ du nanomètre ne serait ce que pour, d'après le modèle des EVTD² pouvoir correctement générer et propager les ultra violets qui ne représentent pas, de façon notable, l'une des plus petites longueurs d'onde de l'électromagnétisme.

On sait qu'il y a interaction entre l'effet électromagnétique et la matière, c'est à dire aussi l'énergie, donc le champ alternatif d'une telle onde va pouvoir agir sur l'énergie diffuse et lui communiquer son alternance de phase le long de sa longueur d'onde.

Les rayons cosmiques sont les rayons, parmi la gamme des ondes électromagnétiques, les plus énergétiques car ils sont de très grandes fréquences, de l'ordre de 10^{22} Hz. Ils possèdent la propriété de traverser, en partie, la matière condensée ce qui les rend aussi aptes, d'une certaine manière, au formatage des entités dans la dimension de l'infiniment petit.

Donc si l'on veut faire une estimation relativement grossière des dimensions des entités, dans un certain ordre de grandeur sans spécificité de précision, cela dépend des valeurs choisies en début de calcul.

On peut initialement utiliser *la plus grande fréquence des rayons cosmiques apparaissant dans les ouvrages généraux de physique est celle de $3 \cdot 10^{22}$ Hz en laissant présager que d'autres plus élevées peuvent exister.* Donc, cette fréquence ayant été définie, conformément à notre démarche précédente, il faut qu'il y ait au moins 2π échantillons pour être en accord avec le théorème de Shannon et par commodité on va arrondir à une dizaine d'échantillons (c'est à dire entités) par longueur d'onde pour que cette dernière soit suffisamment caractérisée pour être reconnue et mesurée.

Il s'ensuit qu'au minimum la fréquence de l'onde formatrice de telles entités est dix fois plus élevée et l'on obtient la fréquence de $3 \cdot 10^{23}$ Hz pour celle-ci. Cela représente une valeur moyenne et commode pour la fréquence du rayonnement cosmique formateur des EVTD² ce qui donne pour sa longueur d'onde 10^{-15} m et pour la dimension de l'entité la valeur moitié : $5 \cdot 10^{-16}$ m.

L'ordre de grandeur de la dimension du proton étant de 10^{-15} m, on remarque l'affinement de

la dimension des EVTD², mais celle-ci reste encore quelque peu surdimensionnée pour représenter un modèle suffisamment universel afin de jouer le rôle convenable vis à vis des particules plus petites telles que les quarks (constituants du proton et du neutron).

Il est à l'évidence que nous n'avons pas choisi dans ce calcul le rayonnement cosmique ayant la longueur d'onde la plus courte. A ce niveau de l'hypothèse il semble logique d'estimer que ce soit le rayonnement le plus énergétique qui va imposer son effet (son interaction) sur la mise en forme des EVTD².

On sait que les rayons cosmiques connus sont arrêtés par une épaisseur de terre de l'ordre du kilomètre, pour avoir une onde formatrice adaptée on peut penser à l'onde associée au neutrino véritable passe muraille de la matière condensée, en ayant une infime chance d'être absorbé. Malheureusement, la longueur d'onde associée au neutrino, dont l'énergie est d'environ 1 eV, s'avère être trop grande : elle est, en effet, de l'ordre du micromètre donc cette hypothèse ne correspond pas au traitement du problème.

Il faut d'autres informations pour essayer d'appréhender au mieux la dimension moyenne des EVTD², c'est ce que nous allons proposer un peu plus loin à l'aide de la manifestation de la force de répulsion gravitationnelle.

3.2 Forces d'attraction et de répulsion de la gravitation : explication de la gravitation et sources d'informations sur les EVTD².

L'idée générale de l'explication de la force d'attraction gravitationnelle a été signalée, plus haut, comme étant la manifestation d'une interaction de la nature qui agit dans le sens d'une rectification de la répartition de la densité de l'énergie, laquelle présente, de façon anachronique, une forte hétérogénéité perturbatrice dans une zone particulière du champ gravitationnel d'une masse donnée.

Les forces d'attraction et de répulsion gravitationnelles, puisque l'on a pu dire que les masses pouvaient être considérées respectivement comme positives et négatives, se comportent dans un certain sens comme la force électromagnétique d'une particule, par exemple, chargée négativement et dont le champ est perturbé par la présence de celui d'une autre particule négative ou positive.

Dans le cas de la gravitation, au travers de ses deux manifestations attractive et répulsive, ces deux effets découlent sûrement des caractéristiques du graviton lui-même. Nous l'avons considéré comme une entité volumique ayant une densité d'énergie constante, le niveau de la densité d'énergie ne semble pas poser apparemment de problèmes particuliers car les niveaux exprimés en valeur de concentration d'énergie entre la matière condensée et le "vide" indiquent une assez grande disparité de leurs valeurs admissibles.

Par contre, dans les manifestations opposées attractives et répulsives de la gravitation, les caractéristiques géométriques d'une part, des dimensions (Δs) les plus probables du graviton et d'autre part, de la courbure des courbes d'équipotentiels des champs de gravitation respectives et résultantes des deux masses considérées, *sembleraient beaucoup plus prépondérantes dans leurs incidences pour les deux effets et, donc aussi, pour la compréhension de la gravitation.*

3.2.1 La gravitation attractive

La force d'attraction gravitationnelle, F_g , sous la forme de la relation (7.10) nous montre que son intensité dépend respectivement du tube d'action de la force d'attraction entre les deux corps (T_{fg}) et de A_g l'attractance réciproque. Hormis la constante d'attraction universelle G_N et les densités volumiques de masse ρ_m et $\rho_{m'}$ de chacun des corps, tous les autres paramètres sont des grandeurs géométriques (rayons et distance).

Donc, pour des densités volumiques de masse définies pour chacune des masses, l'interaction dépend des rayons et de la distance des centres des masses. En conséquence, c'est

par la disparité en gradient des niveaux de la perturbation des potentiels des champs de gravitation sur la répartition des EVTD² (qui présente en énergie, alors, un niveau d'hétérogénéité équivalent à la perturbation des potentiels) qu'il y a attraction de chacune des masses. Cette dernière répartition s'établit en tenant compte de la densité d'énergie (de masse) de l'autre pour équilibrer la répartition convenable de densité d'énergie dans les EVTD² en entreprenant un mouvement vers l'autre.

On remarque la répartition dégressive des valeurs des potentiels de gravitation en conformité avec l'éloignement par rapport aux centres des masses.

A la suite de ces différentes constatations il semble que l'on puisse proposer l'explication suivante pour la force attractive de gravitation. La force d'attraction serait l'amalgame de deux effets concourants à cette interaction d'une part, l'effet attractif de chacune des masses par rapport à l'autre jusqu'à si possible coïncidence de leurs centres de gravité afin d'uniformiser pour chacune d'elles leurs répartitions en couches sphériques de leurs potentiels de gravitation et d'autre part, l'effet de propulsion des masses l'une vers l'autre que provoque la répartition d'énergie supérieure, par rapport à celle entre les centres, enserrant les masses au-delà des centres.

En effet, *cette propulsion découlerait comme d'une pression de gravitation, en obligeant chacune des masses à se déplacer dans le sens adéquat, c'est à dire l'une vers l'autre*, en remarquant que le déficit de la répartition d'énergie entre celle au-delà des centres et celle inter centres se fait de plus en plus grand au fur et à mesure que les masses se rapprochent, c'est à dire que la valeur de d de la relation de Newton diminue, ce qui est tout à fait conforme.

Ce dernier effet de propulsion serait, donc, croissant lorsque les deux masses sont proches. Il en est de même de l'effet d'attraction, par superposition des champs, qui devient de plus en plus intense.

3.2.2 La gravitation répulsive ou anti gravitation

Pour une dimension spatiale donnée Δs du graviton nous avons, pour l'élaboration du modèle EVTD², à respecter impérativement la caractéristique de *l'uniformité de la densité d'énergie dans tout son volume, c'est à dire pour tous les points de ce volume*.

Les deux séries de courbes des équipotentiels de gravitation des deux masses considérées (Fig. 3) sont de courbures opposées ce qui provoque, à l'intérieur des petits volumes des gravitons plusieurs possibilités d'agencement de l'énergie, suivant la zone de l'espace considérée autour de ces deux masses artificiellement isolées de toute autre influence.

Supposons connue la dimension des EVTD² (gravitons) deux cas essentiels peuvent se présenter :

- Les deux portions de sphères de chacun des deux potentiels de gravitation des masses, relatives à un graviton, sont contenues à l'intérieur, en quelque sorte, de l'épaisseur de l'entité (Fig. 4,a).

- Au moins l'une des deux portions de sphères considérées dans un graviton déborde de son volume (Fig. 4,b) dans un autre graviton jointif et situé sur la ligne de champs pour venir boucler à nouveau dans le premier. Il s'agit de la configuration la plus inadaptée où il est impossible que la densité volumique d'énergie diffuse soit uniforme dans ces entités.

Le premier cas envisagé ne pose pas de problème, de façon générale, en ce qui concerne la nécessité d'une répartition uniforme de densité volumique d'énergie à l'intérieur du volume défini du graviton.

Par contre la deuxième conjoncture présente une impossibilité du respect de cette uniformisation de densité car la même valeur de potentiel, d'au moins une des deux masses, participe à la densité d'énergie de deux gravitons jointifs sur la droite joignant les deux centres de masses.

L'effet perturbateur du bon agencement des $EVTD^2$ - gravitons apparaît bien avant d'atteindre la configuration qui n'est pas acceptable de la figure 4,b.

Si on couple la petitesse du graviton par rapport à une forte courbure du potentiel gravitationnel d'une masse, avec la manifestation de la force répulsive de gravitation l'on peut, dans cette conjugaison heureuse, faire une tentative de dimensionnement approximatif des $EVTD^2$.

Le calcul ne va faire appel qu'aux grandeurs géométriques en ne représentant qu'une base de détermination définie toujours par les grandeurs choisies à priori et, de plus, il illustrera une façon d'aborder le problème de l'estimation de cette dimension moyenne des entités.

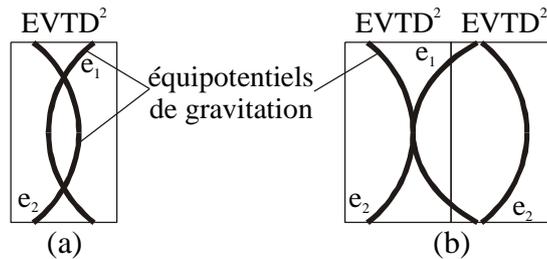


Figure 4. Les deux cas de répartition des potentiels gravitationnels (a) et (b) de deux masses à l'intérieur d'une $EVTD^2$ dans une représentation bidimensionnelle.

3.3 Détermination des dimensions des $EVTD^2$

Envisageons toujours connue la dimension des $EVTD^2$, dans le cas de deux masses dont les centres sont au plus distants de 200 m. La portée théorique de la force répulsive étant de 200 m à 50 m près. Pour ne pas compliquer l'étude nous allons considérer les gravitons sur et proches de l'axe reliant les deux centres des masses et raisonner en bidimensionnel. Ainsi les courbes des deux séries d'équipotentiels respectifs vont se croiser et, aussi, avoir la possibilité d'être sur des arcs tangents.

En considérant la figure 5 qui représente un zoom de la ligne des centres de la figure 3, nous pouvons essayer de faire une estimation approximative de la hauteur des entités centrales en respectant le critère d'uniformité de la densité d'énergie.

N'ayant aucune donnée sur la valeur de l'écart $\pm \Delta E$ admissible, par rapport à la valeur centrale de la densité d'énergie d'une entité - graviton, nous en sommes réduit à une certaine approximation de l'épaisseur convenable de son volume.

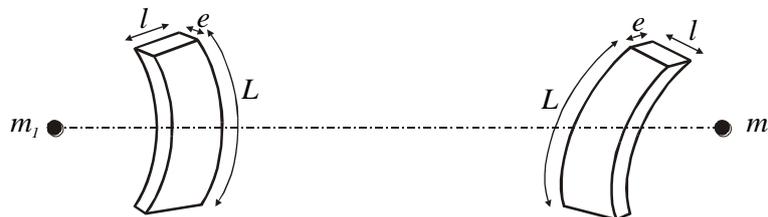


Figure 5. Géométrie de l'organisation des $EVTD^2$ sur la ligne des centres des masses.

Néanmoins l'estimation faite plus haut, d'environ $5 \cdot 10^{-16}$ m pour une dimension de l' $EVTD^2$, nous permet avec la courbure de l'équipotentiel d'une masse m_1 , se trouvant à 200 m d'une masse m_2 , qui se combine avec la courbe de l'équipotentiel, par exemple à 1 m du centre de m_2 de commencer un calcul d'estimation de l'ordre de grandeur des dimensions des entités. Donc, par principe, la force de répulsion est assurée sur les masses ainsi séparées.

En se plaçant, pour un raisonnement simplifié, sur l'axe des centres des masses on peut

estimer que l'onde formatrice des EVT^{D2} donne une valeur maximale, sur la direction perpendiculaire à l'axe, de $5 \cdot 10^{-16}$ m. En effet, suivant le nombre déjà important d'hypothèses émises depuis le début de cette étude, il faut en faire une supplémentaire concernant la direction de propagation de l'onde électromagnétique formatrice des entités.

On peut estimer que la trajectoire suivie par l'onde est superposée à la courbure de l'espace - temps dans chaque région, ce qui fait que la vibration électrique de l'onde va s'aligner sur la courbe des équipotentiels résultants entre les deux masses concernées.

Alors que la vibration magnétique qui lui est perpendiculaire et, de même état de phase, va permettre le formatage de l'entité en épaisseur si la vibration électrique est sensée formater en largeur, la longueur étant déterminée par la demi-longueur d'onde de la vibration électromagnétique elle-même.

En se reportant à la figure 3 on remarque la direction perpendiculaire des équipotentiels sur la direction de l'axe qui entraînera l'organisation en longueur des entités. Ceci est conforme au fait que dans cette direction, le long des courbes des équipotentiels, une plus grande dimension semble plus conforme au respect de l'uniformisation des densités d'énergie par rapport à celle de l'axe où les différentiels des densités sont plus rapprochés ce qui nécessite une dimension plus petite des EVT^{D2}.

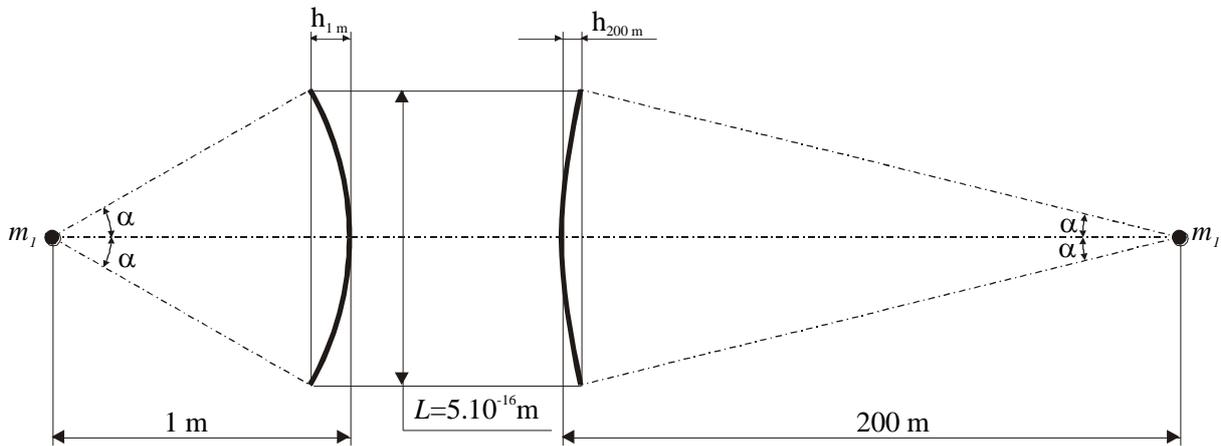


Figure 6. Flèches des arcs de courbes des équipotentiels de rayons $r_1 = 1\text{ m}$ et $r_2 = 200\text{ m}$ pour une longueur des entités $L = 5 \cdot 10^{-16}$ m.

Si l'on fait l'hypothèse que l'épaisseur des entités admissible doit être inférieure à la flèche de l'arc de la courbe d'équipotentiel de m_1 située à environ 200 m du rayon de courbure de 1 m de la masse m_2 (Fig. 6) pour une longueur de l'arc de la valeur estimée plus haut, c'est à dire $5 \cdot 10^{-16}$ m, une même estimation sera effectuée pour la flèche sur l'arc de courbe de rayon 1 m. Le calcul de ces flèches qui en découle est le suivant :

$$h = R(1 - \cos \alpha), \quad (12)$$

Les angles étant très petits on peut utiliser le développement de $\cos \alpha$, ne tenir compte que des termes au plus de degré 2 et éliminer les termes de degrés supérieurs. La relation (12) devient :

$$h = R \left(1 - \left(1 - \frac{\alpha^2}{2} \right) \right), \quad (13)$$

ou encore :

$$h = R \frac{\alpha^2}{2}, \quad (14)$$

la valeur de α est donc en fonction de R :

$$\alpha = \frac{5 \cdot 10^{-16}}{2R}, \quad (15)$$

d'où :

$$h = \frac{25 \cdot 10^{-32}}{4R}. \quad (16)$$

Les valeurs des flèches, respectivement pour l'arc de courbure de rayon 200 m et pour celui de 1 m, sont obtenues :

$$h_{200\text{ m}} \approx 3 \cdot 10^{-34} \text{ m} \quad \text{et} \quad h_{1\text{ m}} \approx 6 \cdot 10^{-32} \text{ m}. \quad (17)$$

En poursuivant, on peut déduire que la longueur de l'entité, $5 \cdot 10^{-16}$ m, s'ordonne sur la courbure de l'arc de 1 m de rayon et que l'épaisseur sur l'axe des masses a une valeur maximale d'environ $3 \cdot 10^{-34}$ m. On peut noter que cette dernière valeur est très voisine du nombre de Planck (10^{-35} m), sans toutefois pouvoir faire une corrélation, tout comme pour le nombre lui-même.

En résumé de la tentative d'estimation des dimensions des entités volumiques EVTD² nous constatons que ces volumes sont quasiment des surfaces dotées d'une épaisseur (hauteur pour le parallélépipède aplati) infime d'un ordre voisin du nombre de Planck, avec une longueur d'environ $5 \cdot 10^{-16}$ m et que la largeur n'a pu être déterminée.

La valeur de la largeur serait corrélée à *l'amplitude de la vibration électrique de l'onde formatrice* alors que l'épaisseur serait aussi en rapport direct avec l'onde formatrice *mais plus précisément avec son amplitude vibratoire magnétique*.

L'absence d'une dimension du volume de l'EVTD² ne permet pas l'estimation du Δs de l'entité mais nous pouvons apprécier sa pseudo valeur par les dimensions obtenues. Cette valeur est quasiment de la demi-longueur d'onde de la vibration formatrice de l'entité, c'est à dire environ $5 \cdot 10^{-16}$ m, car l'épaisseur est infime par rapport à la longueur du volume.

Notre détermination de certaines dimensions des volumes des EVTD² comme étant relatives à une surface dotée d'une épaisseur de dimension infime justifierait, d'une certaine manière, l'hypothèse formulée en début d'étude pour une généralisation du quantum d'action. Celui-ci est relatif strictement à une surface il peut se prolongeait, sans anachronisme apparent, à celui d'un volume parallélépipédique ayant une infime épaisseur dans la propriété de l'extension en phase.

3.4 Compatibilité des dimensions des EVTD² (gravitons-photons) avec l'effet électromagnétique

Il faut revenir sur l'explication de la génération de l'effet électromagnétique maintenant que nous avons essayé d'appréhender, au mieux, l'ordre de grandeur des dimensions des EVTD².

En effet devant l'extrême petitesse de la dimension moyenne que nous avons calculé, il s'avère que toute la gamme des ondes électromagnétiques peut être générée par un système résonnant au moyen des entités. Il faut, donc, concevoir que les EVTD² de la matière condensée *forment des systèmes de regroupement des EVTD² qui sont globalement d'une longueur telle qu'elle représente la longueur exacte ou un multiple de la longueur d'onde électromagnétique, qui va être générée et par la suite propagée.* Ceci est tout à fait analogue à la cavité ouverte résonnante d'un laser et qui, dans la matière condensée, pourrait se matérialiser entre deux particules, par exemple, atomes voisins ou noyaux atomiques.

Par analogie cette explication des modes de vibration d'une structure donnée (la cavité intraparticules remplie par les EVTD²) revient à l'utilisation des éléments finis en dynamique des structures. En effet, on obtient toutes les fréquences des divers éléments finis du découpage de la structure et, aussi, les fréquences propres de vibration, de la structure elle-même, qui sont affinées et précisées.

Dans le cas de l'émission thermique du corps noir l'explication de la continuité des longueurs d'onde émises de part et d'autre du maximum peut alors valider l'hypothèse précédente où du fait du gradient de dilatation de la matière condensée avec la température c'est à dire du gradient d'augmentation des distances inter particules. En effet, cela a déjà été rappelé, pour une augmentation de la température du corps noir, le maximum en longueur d'onde de l'émission se déplace vers les courtes longueurs d'onde.

Il s'ensuit donc que sur la longueur de la cavité ouverte résonnante, par exemple inter atomique, l'apport d'énergie par élévation de la température va augmenter le différentiel entre les valeurs de densités volumiques d'énergie diffuse ce qui va se traduire par un raccourcissement de la longueur de la cavité résonnante (des EVTD² identiques ou quasiment identiques) et, donc, entraînera la sélection de longueurs d'onde électromagnétiques plus courtes par la nouvelle répartition de ces regroupements d'EVTD². Ceci permet d'expliquer cette évolution constatée de l'émission du corps noir et semble conforter le modèle des EVTD² [1].

4 CONCLUSION

Ce modèle des EVTD² – gravitons simplifie de larges domaines de la physique en permettant la continuité à partir d'une même entité de l'infiniment petit de la matière condensée à l'infiniment grand de l'univers. Par une extrême simplicité de conception, les phénomènes des interactions gravitationnelles et anti gravitationnelles sont rendus compréhensibles et peuvent déboucher sur des modèles nouveaux d'orbites des électrons et d'une explication de la création de l'antimatière et de sa propriété à remonter le temps.

Une estimation de l'ordre de grandeurs de certaines dimensions des EVTD² –gravitons est finalement proposée, ce qui montre que l'hypothèse de la généralisation, de l'extension en phase surfacique du quantum d'action d'Henri Poincaré, à un volume principalement surfacique de très faible épaisseur peut sembler admissible.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Conte M. (2002) "Tentative d'unification des effets des quatre forces : conséquence sur la théorie du graviton – photon". *6th Conference on Fine Mechanics and Mechatronics COMEFIM'6, Romania, Brasov 10-12 october,*
- [2] Elbaz E. (1982) "*Relativité générale et gravitation*". Edition Ellipses, Paris.

Ouvrages généraux de Physique