

EXPÉRIENCE DE PENSÉE

ET SI LA MESURE AVEC LA PARALLAXE ÉTAIT PLUS PRÉCISE DE CE QUE NOUS PENSIONS ?



Table des matières

1	Préambule.....	3
2	Caractéristiques de la courbure.....	4
2.1	Généralités.....	4
2.2	Forme de la courbure.....	5
2.3	Dimension d'un atome.....	6
2.4	Déplacement du photon.....	6
2.5	Des grandeurs variables.....	7
2.6	Résultat de la courbure.....	8
2.7	Synthèse.....	8
3	Courbure physique de l'espace dans le système solaire.....	9
3.1	Type de mesure.....	9
3.2	Courbure physique négligée.....	9
3.3	Mesure par télémétrie.....	9
3.4	Mesure avec la parallaxe.....	10
3.5	Courbure physique faible dans le système solaire.....	11
4	Vitesse de libération des astres en périphérie de la voie lactée.....	12
4.1	Introduction des données dans un espace plat.....	12
4.2	Introduction des données dans un espace physiquement courbé.....	13
4.3	Mise à niveau des mesures entre espace plat et courbé.....	14
4.4	Synthèse.....	16
5	Vitesse de rotation en plateau, en fonction de la distance dans la voie lactée.....	17
5.1	Traitement des données.....	17
5.2	Ajustement des dimensions.....	18
5.3	Mesure des vitesses dans un espace courbé.....	21
5.4	Synthèse.....	22
6	Expansion de l'univers.....	24
6.1	Changement de la théorie du Redshift.....	24
6.2	Céphéides/Supernovas.....	25
6.3	Fusion de la Voie lactée avec Andromède.....	28
7	Conclusion.....	29

1 Préambule

Ce document commence par examiner une incohérence potentielle entre les mesures de la parallaxe et celles obtenues par télémétrie.

Selon la théorie actuelle, les mesures de la parallaxe présentent une marge d'erreur d'environ 2 % (en fonction du point de référence) par rapport aux mesures de télémétrie utilisées pour calculer la distance entre la Terre et le Soleil.

Selon la théorie actuelle, la parallaxe est considérée comme une mesure approximative, tandis que la télémétrie est vue comme une méthode de mesure exacte. De plus, avec la parallaxe, en utilisant des points de référence répartis sur 360° autour de la Terre et en calculant la moyenne des résultats obtenus, on parvient à un résultat presque identique à celui fourni par la télémétrie.

Par conséquent, cette théorie qui dit que la parallaxe est une approximation est aujourd'hui considérée comme entièrement valide. De surcroît, avec les quatre dimensions actuellement disponibles dans notre cadre conceptuel, il n'est pas possible de proposer une théorie alternative.

À mon sens, affirmer que la mesure par parallaxe est une approximation de la mesure par télémétrie est incohérent. En effet, si nous examinons les résultats de la mesure par parallaxe à partir d'un seul point de référence, nous constatons qu'en multipliant les observations, nous obtenons des résultats extrêmement précis, proches les uns des autres, avec une différence constante par rapport à la télémétrie.

Ainsi, les données issues de la parallaxe semblent, à mon avis, d'une grande précision. Cependant, si nous nous limitons à l'hypothèse selon laquelle seules quatre dimensions existent, il devient difficile d'envisager une autre explication que celle selon laquelle la parallaxe reste une approximation des mesures télémétriques.

Accepter l'existence de trois dimensions spatiales supplémentaires permettrait de modifier la théorie actuelle tout en maintenant sa cohérence avec les observations.

Cette nouvelle théorie qui repose sur l'hypothèse de ces 3 dimensions supplémentaires, propose que la télémétrie et la parallaxe ne mesureraient pas les mêmes aspects de l'espace. En effet, selon cette approche, la télémétrie mesurerait un espace à trois dimensions spatiales (expliqué dans ce document comme un espace plat), tandis que la parallaxe mesurerait un espace à six dimensions spatiales (expliqué dans ce document comme un espace courbé).

Ce document met également en lumière l'effet remarquable de disposer de deux types de mesures différents. En appliquant ces deux méthodes de mesure au-delà du système solaire et en modifiant stratégiquement certaines théories (ce qui n'est rendu possible que grâce aux trois dimensions spatiales supplémentaires), il apparaît que ces théories s'imbriqueraient harmonieusement les unes avec les autres.

Ainsi, cette approche pourrait permettre d'expliquer le fonctionnement de l'univers sans recourir à la matière noire.

2 Caractéristiques de la courbure

2.1 Généralités

Commençons par définir les caractéristiques. Cet exercice de réflexion se situe au niveau du champ quantique, où toutes les courbures mentionnées dans ce document sont envisagées. À ce jour, la composition et le fonctionnement exacts de ce champ restent inconnus, ce qui nous permet d'envisager la possibilité de courbures en son sein qui ne peuvent être contredites.

Dans notre cas, nous considérons le champ quantique comme étant composé de grains quantiques (nom donné au plus petit objet constituant l'univers). La connaissance précise de leur composition n'est pas nécessaire. Ces grains pourraient avoir une taille de l'ordre de la longueur de Planck, soit environ $1,6 \times 10^{-35}$. Cependant, pour comprendre les caractéristiques des courbures, il n'est pas indispensable de connaître le nombre exact de grains quantiques. Seules les proportions sont nécessaires.

C'est pourquoi, dans les figures suivantes, nous utiliserons un exemple arbitraire dans lequel 1 mètre correspondrait à une longueur de seulement 5 grains quantiques. Ce chiffre, bien sûr, ne reflète pas la réalité, mais il servira à illustrer plus clairement les proportions entre deux situations.

La figure 2.1 illustre le champ quantique dans un espace plat. Les grains quantiques y sont répartis de manière homogène.

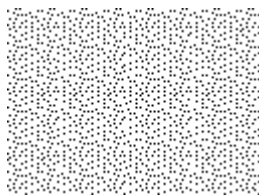


Figure 2.1

2.2 Forme de la courbure

La courbure se traduirait par une variation de l'homogénéité en fonction de la gravité ambiante. La figure 2.2 illustre les conditions nécessaires pour comprendre la répartition des grains quantiques.

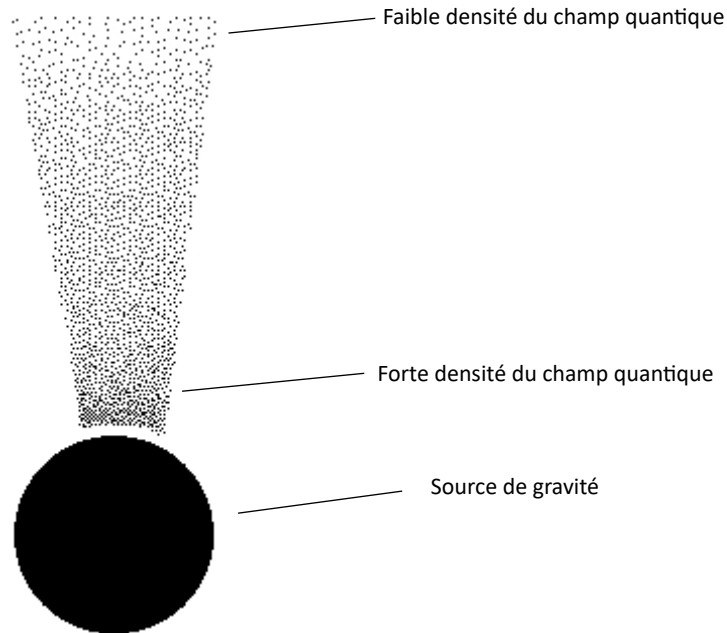


Figure 2.2

Plus le champ gravitationnel est intense, plus la densité du champ quantique augmente. Cependant, malgré ces variations, les caractéristiques de la courbure que nous allons décrire ne peuvent ni être mesurées ni détectées par des expériences actuelles.

Il existe deux manières de représenter la différence d'homogénéité dans le champ quantique :

1. **Représentation par des grains invariables** : Dans cette approche, chaque grain conserve une taille fixe, mais la distance qui les sépare varie en fonction des conditions gravitationnelles.
2. **Représentation par des ballons déformables** : Ici, chaque grain est assimilé à un ballon dont la taille peut varier, comme un ballon de baudruche. Dans cette représentation, les ballons seraient en contact permanent les uns avec les autres.

Selon moi, la réalité est probablement mieux décrite par la variante des ballons déformables. Cependant, pour faciliter la compréhension des schémas, c'est l'option des grains invariables qui sera utilisée dans ce document. Nous parlerons donc de *grains quantiques* pour désigner la composition du champ quantique.

2.3 Dimension d'un atome

Selon les conditions auxquelles un atome est soumis, la distance entre le proton et l'électron peut varier. Dans ce cas, le nombre de grains quantiques entre le proton et l'électron variera en conséquence. La condition énoncée ci-dessous n'est valable que pour des atomes soumis à des conditions équivalentes dans leur milieu.

Dans des conditions identiques pour un atome, le nombre de grains quantiques entre le proton et l'électron sera toujours le même.

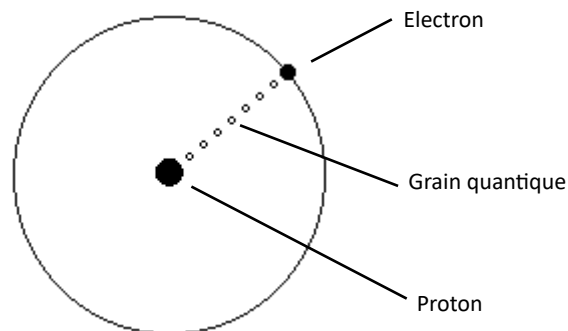


Figure 2.3

Selon la caractéristique de la figure 2.3, quel que soit l'endroit où la distance entre le proton et l'électron est mesurée, celle-ci sera toujours identique. C'est ce phénomène qui rendrait la détection de l'homogénéité ambiante indétectable.

2.4 Déplacement du photon

Comme le démontre la figure 2.2, la courbure physique de l'espace se traduit par une variation de distance entre grains quantiques.

La vitesse du photon est constante entre chaque grain quantique, comme le montre la figure 2.4 :

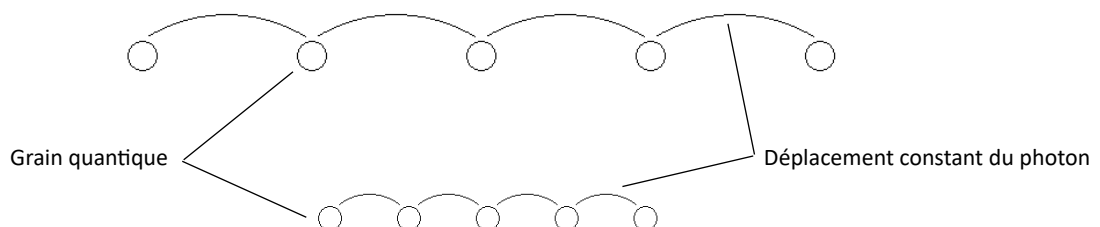


Figure 2.4

Le milieu de déplacement d'un photon est le champ quantique. Par conséquent, de son homogénéité dépend son déplacement. Il faut garder à l'esprit que dans le cadre d'un espace physiquement plat, les grains quantiques auraient la même distance les uns des autres et que la caractéristique de la figure 2.4 serait toujours correcte.

2.5 Des grandeurs variables

En synthétisant les chapitres 2.2 et 2.3, on constate qu'une même unité de mesure peut présenter des caractéristiques différentes en fonction de la densité du champ quantique, comme l'illustre la figure 2.5.

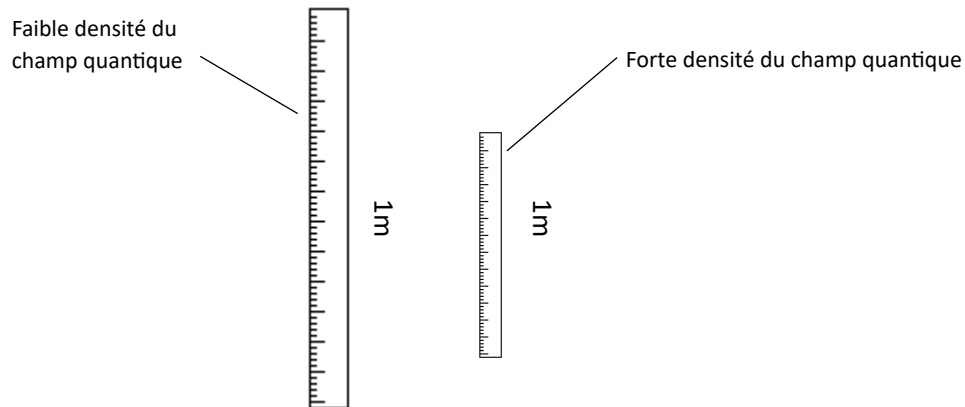


Figure 2.5

La taille apparente d'une règle dépend de sa position dans le champ de courbure quantique. Toutefois, chaque règle contient exactement le même nombre d'atomes, avec un espacement identique en termes de grains quantiques.

Si nous mesurons notre environnement, nous obtiendrions les mêmes valeurs dans les deux cas. Par exemple, une personne mesurant 1,80 m sur Terre, conserverait cette même taille, quelle que soit la densité du champ quantique.

De même, si nous mesurons la vitesse de la lumière, nous constaterons qu'elle reste inchangée. Étant donné que les deux règles de la figure 2.5 sont constituées du même nombre de grains quantiques, la vitesse de la lumière mesurée sera identique dans les deux cas. En effet, comme illustré dans la figure 2.4, un photon se déplace toujours à la même vitesse d'un grain quantique à l'autre.

2.6 Résultat de la courbure

En fonction des caractéristiques de la courbure physique décrites précédemment, une aire peut varier en fonction de la densité des grains quantiques, comme illustré dans la figure 2.6a.

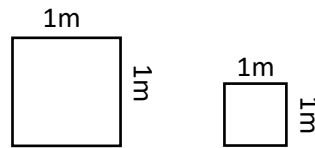


Figure 2.6a

Si cette déformation est appliquée à un cube, chaque dimension spatiale peut être modifiée indépendamment, comme l'illustre la figure 2.6b.

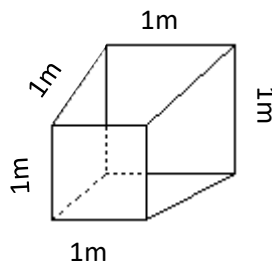


Figure 2.6b

La forme illustrée dans la figure 2.6b représente une courbure extrême, semblable à celle que l'on pourrait observer à proximité d'un trou noir. En revanche, sur Terre, la courbure est si infime qu'elle demeure imperceptible.

2.7 Synthèse

Quelle que soit la densité quantique, tout semblerait identique. À ce jour, la densité du champ quantique demeure inconnue. La longueur de Planck, bien qu'estimée, n'a jamais été vérifiée expérimentalement. Cependant, si nous pouvions observer le grain quantique, nous constaterions qu'il y a toujours le même nombre de grains par mètre cube, indépendamment de notre position dans l'univers, et nous ne percevrions aucune courbure.

3 Courbure physique de l'espace dans le système solaire

3.1 Type de mesure

Dans le système solaire, deux principales méthodes sont utilisées pour mesurer les distances entre les astres : la parallaxe et la télémétrie.

Aujourd'hui, la télémétrie est privilégiée, car elle offre une précision supérieure à celle de la parallaxe. De plus, ses résultats sont conformes aux prédictions des théories d'Einstein et de Newton.

Avant l'essor de la télémétrie, la parallaxe était la méthode de référence pour mesurer les distances au sein du système solaire. Par exemple, en déterminant la distance Terre-Soleil à l'aide d'un seul autre astre, comme Vénus ou Mars, la parallaxe aboutit à une différence d'environ 2 % par rapport à la mesure obtenue par télémétrie.

Comme expliqué dans le chapitre 3, cette marge d'erreur de 2 % laisse une place significative pour l'introduction d'une courbure physique de l'espace.

3.2 Courbure physique négligée

La principale raison pour laquelle cette courbure physique de l'espace est négligée est qu'elle se situe à l'intérieur de la marge d'erreur des mesures par parallaxe.

En tenant compte des conditions de courbure énoncées précédemment, on peut démontrer que ces deux méthodes de mesure n'évaluent pas exactement les mêmes grandeurs ou distances. La parallaxe mesure un espace susceptible d'intégrer une courbure physique, tandis que la télémétrie évalue un espace considéré sans courbure. En d'autres termes, la télémétrie mesure un espace plat, même si celui-ci est en réalité courbé, ce qui est en accord avec les théories d'Einstein et de Newton.

3.3 Mesure par télémétrie

Prenons l'exemple d'un système solaire fictif et réalisons une télémétrie pour en analyser la structure. Les mesures effectuées révèlent que toutes les planètes sont équidistantes, chacune séparée de 40 millions de kilomètres de la suivante, comme l'illustre la figure 3.3a.

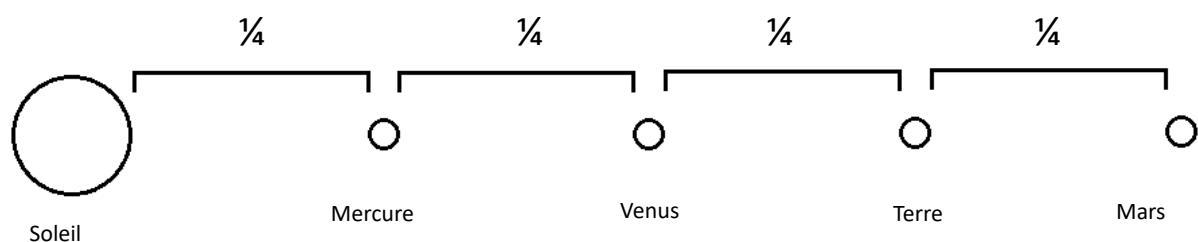


Figure 3.3a

Comme le photon se déplace toujours à la même vitesse entre chaque grain quantique, cela implique que le nombre de grains quantiques séparant chaque planète est constant pour que la télémétrie enregistre des valeurs identiques. Il n'est pas nécessaire de connaître précisément ce nombre pour valider ce principe.

La figure 3.3b illustre l'espace perçu et mesuré par la télémétrie.

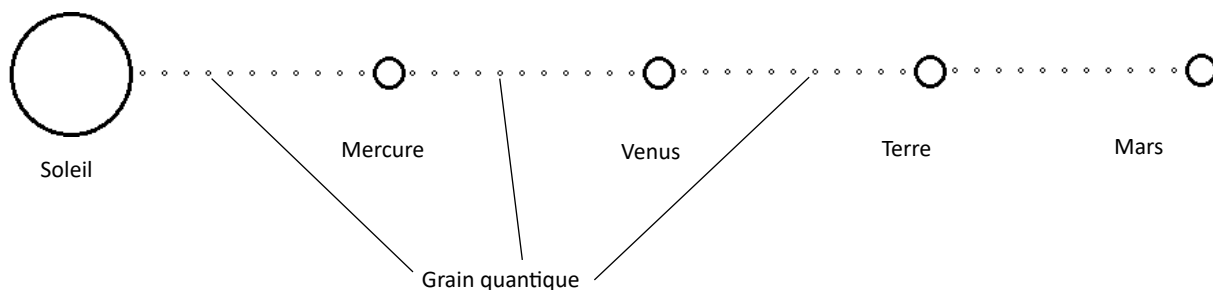


Figure 3.3b

3.4 Mesure avec la parallaxe

Imaginons maintenant quelles seraient les positions réelles des planètes si la courbure de l'espace physique était prise en compte. Pour une meilleure lisibilité des illustrations, nous exagérerons volontairement cette courbure avant d'analyser la déformation réelle. (À noter que nous ne parlons pas encore ici de mesure par parallaxe.)

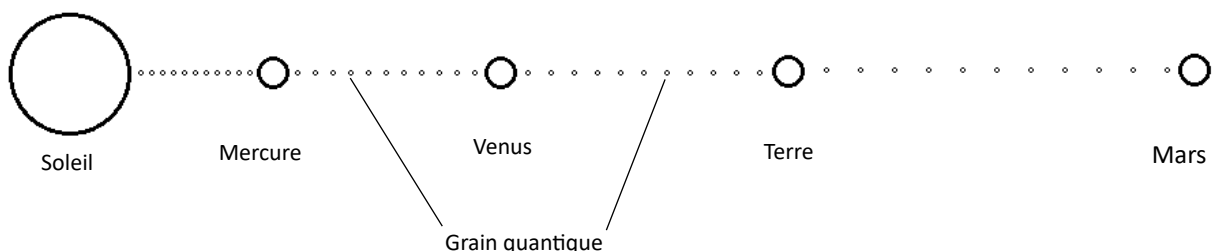


Figure 3.4

La figure 3.4 représente les positions des planètes en tenant compte d'une courbure physique de l'espace. Bien que cette courbure entraîne une répartition inégale des distances physiques, le nombre de grains quantiques séparant chaque planète reste constant.

Si nous mesurons ces distances à l'aide de la méthode de la parallaxe, celle-ci indiquerait des positions physiques correspondant aux intervalles représentés, révélant ainsi des écarts de distance variables. En revanche, dans cet espace courbé, une mesure par télémétrie donnerait à nouveau les positions des planètes telles qu'illustrées dans la figure 3.3b.

Cette illustration vise à démontrer que si l'univers était courbé, la télémétrie ne permettrait pas de détecter cette courbure, tandis que la méthode de la parallaxe le pourrait.

3.5 Courbure physique faible dans le système solaire

Si nous revenons à notre véritable système solaire, la différence entre la distance Terre–Soleil mesurée par la méthode de la parallaxe et celle obtenue par télémétrie est d'environ 2 %.

Si nous considérons que la précision de la mesure par parallaxe est relativement faible, nous ne pourrions pas attribuer la totalité de cet écart à la courbure de l'espace physique. Supposons que seulement 0,1 % de cette différence soit effectivement due à la courbure de l'espace, tandis que les 1,9 % restants proviendraient d'erreurs de mesure. Un écart aussi faible suffirait à expliquer pourquoi la théorie d'Einstein ne permet pas de prédire avec précision la trajectoire des astres autour du trou noir supermassif de la Voie lactée.

Si la courbure de l'espace dans notre système solaire n'était que de 0,1 % (voire moins), elle serait indétectable par nos instruments actuels. De plus, en rapportant cette faible courbure à la gravité induite par le Soleil, la courbure présente sur Terre serait encore plus infime et donc encore plus difficile à mesurer.

Le trou noir supermassif au centre de la Voie lactée est estimé à environ 4,2 millions de masses solaires. En faisant une approximation extrême par une simple règle de trois, si nous supposons une courbure de 0,1 % dans notre système solaire et que nous la proportionnons à la masse du trou noir, nous obtenons une courbure pouvant atteindre 420 000 % pour des distances comparables à celle entre la Terre et le Soleil.

Bien entendu, l'erreur de mesure dans la Voie lactée n'atteint pas réellement 420 000 %, mais elle se situe quelque part entre 0,1 % et cette valeur extrême. Si l'on applique une courbure comprise dans cet intervalle, cela permettrait d'expliquer plusieurs anomalies astrophysiques, notamment la vitesse de libération des étoiles en périphérie de la galaxie ainsi que les courbes de rotation des astres autour du trou noir, comme nous l'examinerons dans les chapitres suivants.

4 Vitesse de libération des astres en périphérie de la voie lactée

4.1 Introduction des données dans un espace plat

Les conséquences de l'introduction de données provenant d'un espace plat (4 dimensions) dans un espace physiquement courbé (7 dimensions) dans une galaxie peuvent être importantes.

Pour calculer la position d'un astre dans notre galaxie, on utilise la méthode de la parallaxe. En multipliant les points de mesure, il est possible de reconstituer l'orbite de l'astre ainsi que de déterminer sa vitesse. À titre d'exemple, considérons une vitesse moyenne fictive de 100 km/s.

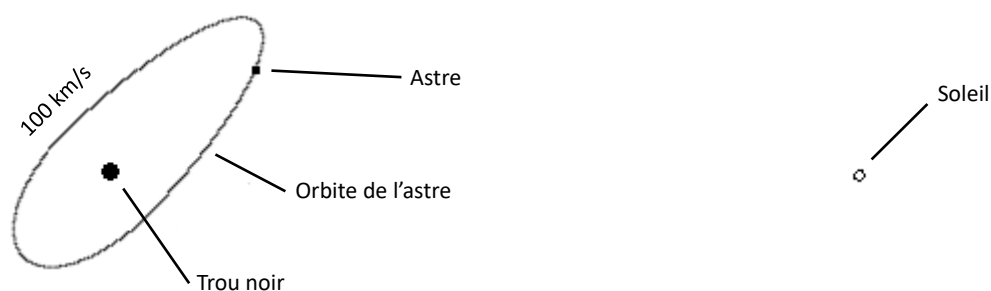


Figure 4.1a

Si nous examinons cette orbite du point de vue quantique, les théories actuelles supposent que l'espace est plat (4 dimensions). En d'autres termes, le champ quantique est considéré comme homogène, comme illustré dans la figure 2.1. Cela revient à dire que l'intervalle entre les grains quantiques est constant et équivalent à celui observé sur Terre.

Si nous plaçons l'astre, sur la base des mesures de la parallaxe, dans un espace plat, nous obtenons la figure 4.1b :

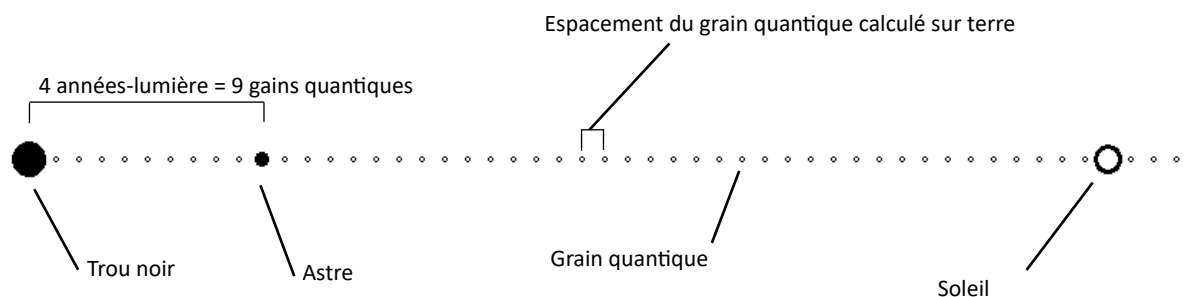


Figure 4.1b

Nous constatons alors que l'astre se trouve à une distance de 4 années-lumière du trou noir. Sur Terre, une distance de 4 années-lumière correspondrait, dans cet exemple fictif, à 9 grains quantiques (valeur choisie pour faciliter la représentation).

Toutefois, cette figure repose sur un espace plat, et dans ce cadre, la théorie d'Einstein — conçue pour un espace plat — ne fournit pas un résultat correct dans un espace qui serait physiquement courbé.

4.2 Introduction des données dans un espace physiquement courbé

Considérons désormais le cas d'un espace courbé. Dans la mesure où l'espace est actuellement supposé plat, les distances préalablement calculées sont conservées dans ce modèle. Cela est illustré à la figure 4.1a :



Figure 4.2a

Néanmoins, ces distances, une fois transposées dans un espace physiquement courbé, donnent lieu à une configuration différente, représentée à la figure 4.2b :

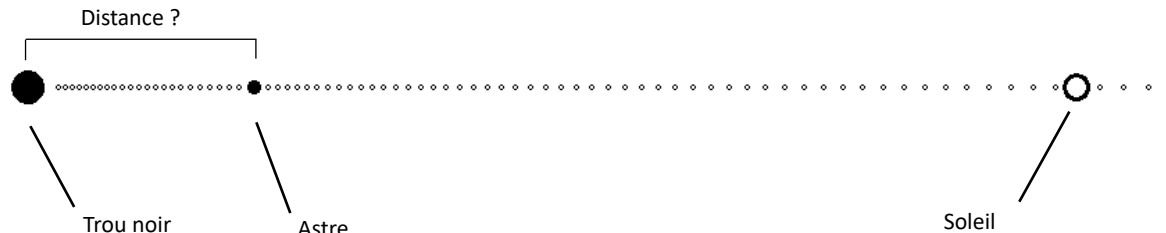


Figure 4.2b

Comme présenté à la figure 2.4, et indépendamment de l'espacement entre les grains quantiques, la vitesse de propagation du photon demeure constante. Par conséquent, une distance de 4 années-lumière correspond toujours à 9 grains quantiques.

La distance de l'astre a été déterminée par la méthode de la parallaxe, c'est-à-dire par une approche géométrique. Dès lors, les positions relatives des astres représentées à la figure 4.2b doivent être considérées comme correctes.

Dans l'espace courbé de la figure 4.2b, la distance séparant le trou noir de l'astre est de 23 grains quantiques, soit l'équivalent de 10,2 années-lumière. Il sera nécessaire d'élaborer des équations spécifiques afin de déterminer précisément les rapports entre les mesures effectuées dans un espace plat et celles réalisées dans un espace courbé.

Ainsi, les 23 grains quantiques entre le trou noir et l'astre, ainsi que les 51 grains quantiques entre l'astre et le Soleil, représentent les distances physiques effectives. Ces valeurs doivent être utilisées de préférence aux 9 et 36 grains quantiques mesurés dans l'espace plat présenté à la figure 4.1b.

4.3 Mise à niveau des mesures entre espace plat et courbé

Étant donné que la théorie d'Einstein est formulée dans un espace plat, il est nécessaire d'aplanir l'espace courbé représenté à la figure 4.2b. Ce processus conduit à la configuration illustrée à la figure 4.3a :

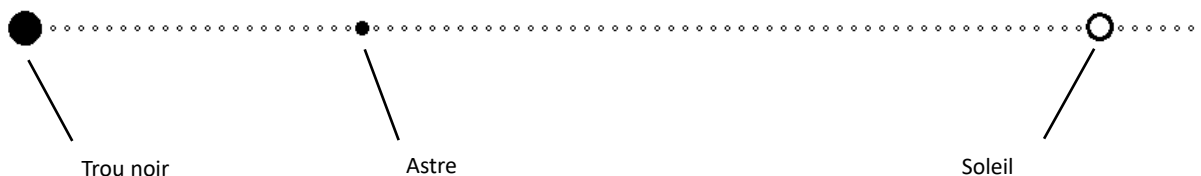


Figure 4.3a

Procédons à une comparaison entre la position des astres telle que prédite par les théories actuelles et celle qu'ils devraient occuper dans un espace plat, après avoir été initialement positionnés dans un espace courbe, puis aplanis

Position réelle des astres calculée dans un espace plat : voir figure 4.3b:

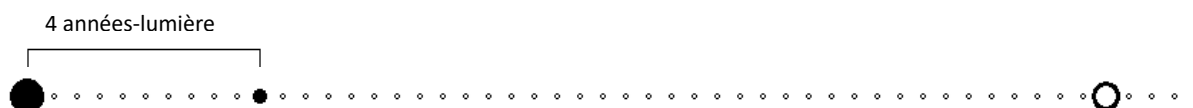


Figure 4.3b

Position réelle des astres calculée dans un espace courbé : voir figure 4.3c :



Figure 4.3c

Position apparente des astres (non réelle) dans un espace plat, issue d'une transformation depuis un espace courbe afin de rendre applicables les théories d'Einstein et de Newton : voir figure 4.3d :



Figure 4.3d

Afin d'appliquer correctement les théories d'Einstein et de Newton pour modéliser le déplacement des astres dans notre galaxie, il convient d'utiliser les positions indiquées dans la figure 4.3d, et non celles de la figure 4.3b, lesquelles sont employées dans le cadre des théories actuelles.

Comme le montrent les figures 4.3c et 4.3d, lorsqu'on applique aux mesures issues d'un espace courbé les coordonnées d'un espace plat, la distance réelle entre l'astre et le trou noir est incorrectement évaluée, d'où une différence notable. Toutefois, si la distance est déterminée par la méthode de la

parallaxe, le temps nécessaire à l'astre pour parcourir son orbite reste identique, que l'espace soit plat ou courbé.

Conséquences de l'utilisation de la figure 4.3c pour les théories d'Einstein et de Newton.

Examinons la différence de position dans un espace plat :

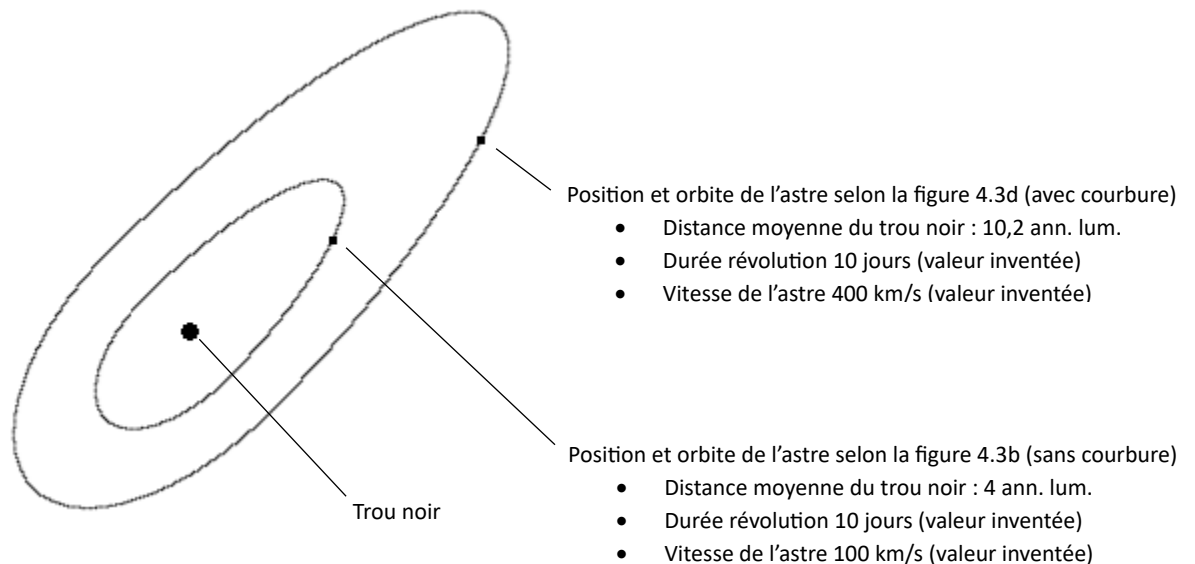


Figure 4.3e

Dans la figure 4.3e, la durée de révolution des deux astres est identique, ce paramètre n'étant pas affecté par la courbure de l'espace. Toutefois, comme l'astre de la figure 4.3d se trouve à une distance plus grande que celui de la figure 4.3b, il doit nécessairement se déplacer à une vitesse supérieure pour maintenir la même période orbitale. À titre d'exemple, nous considérons des vitesses non calculées de 100 km/s pour l'astre de la figure 4.3b et de 400 km/s pour l'astre de la figure 4.3d.

Cette différence de vitesse a une implication majeure pour l'estimation de la masse du trou noir central. Actuellement, la masse du trou noir de la Voie lactée est estimée à 4,2 millions de masses solaires, sur la base des orbites analogues à celle de la figure 4.3b.

Cependant, si l'on applique les théories d'Einstein et de Newton aux positions et vitesses de l'astre correspondant à la figure 4.3d, la masse calculée du trou noir serait considérablement plus élevée. À titre d'illustration, elle pourrait atteindre environ 42 millions de masses solaires. Le détail du calcul de la masse d'un trou noir ne sera pas abordé dans ce document.

Cela constitue une première réponse aux limitations des théories d'Einstein et de Newton dans le contexte d'un espace courbé (réponse qui sera approfondie dans le chapitre suivant).

4.4 Synthèse

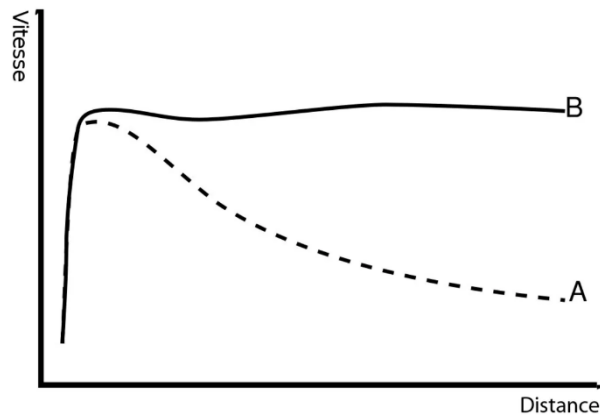
Le rapport distance/vitesse des étoiles situées en périphérie de la Voie lactée est particulièrement élevé. Cela implique qu'avec une masse estimée à 4,2 millions de masses solaires pour le trou noir central, ces étoiles périphériques devraient théoriquement échapper à son attraction gravitationnelle.

Cependant, si la masse du trou noir était de l'ordre de 42 millions de masses solaires, voire davantage, l'attraction gravitationnelle exercée serait considérablement renforcée. À elle seule, cette augmentation de masse ne suffirait toutefois pas à maintenir les étoiles périphériques en orbite stable autour du centre galactique. En revanche, combinée avec l'effet décrit dans le chapitre 5, elle permettrait d'assurer la cohésion gravitationnelle nécessaire au maintien de ces étoiles au sein de la galaxie.

5 Vitesse de rotation en plateau, en fonction de la distance dans la voie lactée

5.1 Traitement des données

La courbure de l'espace constitue également un facteur clé pour expliquer le palier observé dans les vitesses de rotation des galaxies, comme illustré à la figure 5.1a.



Courbe de rotation galactique : prédite (A) et observée (B)

Figure 5.1a

Afin de justifier, dans le cadre des théories d'Einstein et de Newton, pourquoi les étoiles situées en périphérie galactique ne s'échappent pas, nous avons modélisé les astres dans un espace courbé, comme représenté à la figure 5.1b. Par la suite, nous avons procédé à un réarrangement des grains quantiques de manière à ce qu'ils soient espacés de façon uniforme, conformément à la figure 5.1c.

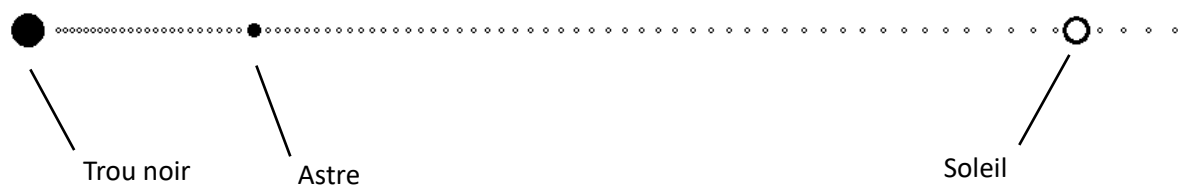


Figure 5.1b

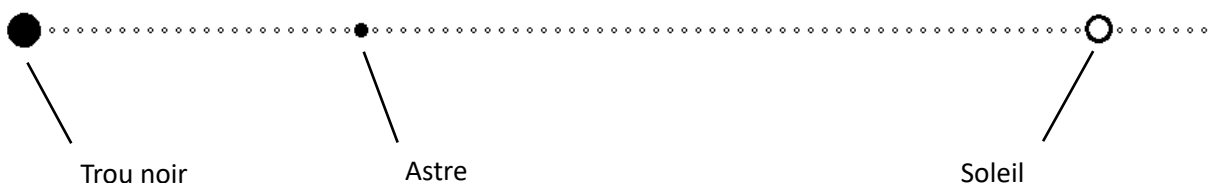


Figure 5.1c

Cette conversion entre les figures 5.1b et 5.1c constitue un ajustement limité à une seule dimension. Or, notre univers possède trois dimensions spatiales. Étant donné que la rotation des étoiles autour du trou noir central s'effectue au sein d'un disque galactique, il est nécessaire d'étendre notre analyse à au moins deux dimensions pour obtenir une modélisation plus fidèle de la réalité physique.

5.2 Ajustement des dimensions

Comme le démontrent les calculs issus de la théorie d'Einstein, la courbure de l'espace dans deux dimensions constitue un problème particulièrement complexe. Toutefois, puisque l'objectif de ce document n'est pas d'introduire des développements mathématiques détaillés, nous proposons d'expliquer la courbure d'une seconde dimension par une approche fondée sur la logique et l'intuition.

Partons de l'analyse de la densité gravitationnelle telle qu'illustrée dans la figure 5.2a.



Figure 5.2a

Dans cette figure, chaque point représente un grain quantique. Plus ces points sont proches du trou noir, plus ils apparaissent resserrés. Si l'on homogénéise l'espacement entre les grains quantiques, on obtient la configuration représentée à la figure 5.2b.

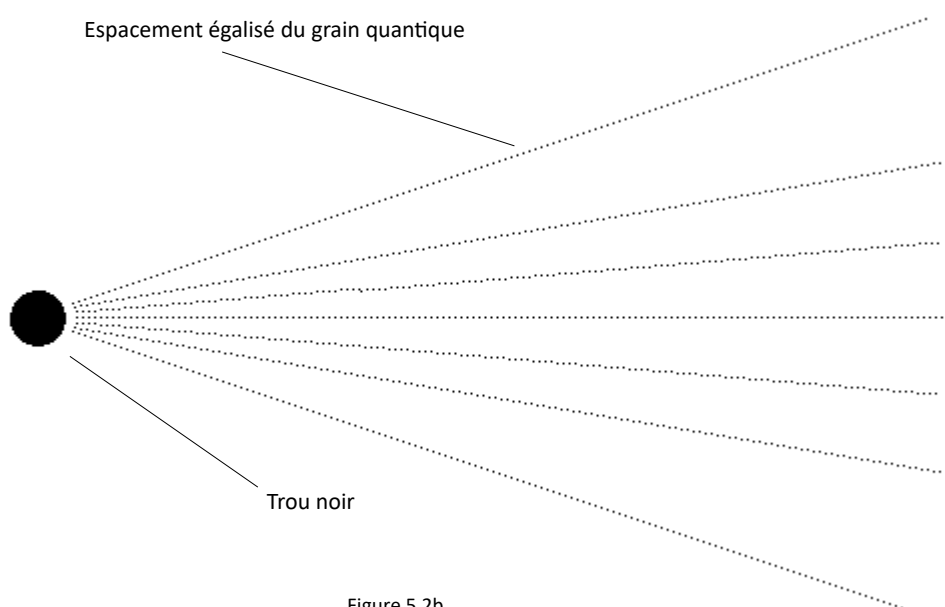


Figure 5.2b

La figure 5.2b exprime l'égalisation de l'espacement des grains quantiques dans une seule dimension. Il est relativement aisé d'homogénéiser l'espacement dans une dimension linéaire, mais cela devient beaucoup plus complexe lorsqu'il s'agit de deux dimensions. Il convient de noter qu'ajouter artificiellement des grains quantiques pour régulariser l'espacement en deux dimensions reviendrait à homogénéiser l'espace, supprimant ainsi la courbure. On obtiendrait alors un espace plat, ce qui

contredirait l'ensemble des hypothèses développées jusqu'à présent. La figure 5.2b est donc correcte, mais elle représente une courbure aplanie sur une seule dimension.

La figure 5.2c propose une visualisation équivalente de la figure 5.2b, en tentant de représenter une courbure tridimensionnelle sur un support bidimensionnel.



Figure 5.2c

Sur la figure 5.2c, les proportions à l'équateur sont correctes mais les proportions vers les pôles ont été étirés pour pouvoir être posés sur le cylindre.

En "aplatissant" la figure 5.2c et en la comparant à la figure 5.2b, nous mettons en évidence la nécessité d'un procédé d'imagination ou d'abstraction pour représenter cette dimension supplémentaire sur un plan en deux dimensions. La méthode la plus simple pour rendre compte de cette complexité consiste à utiliser la représentation proposée à la figure 5.2e

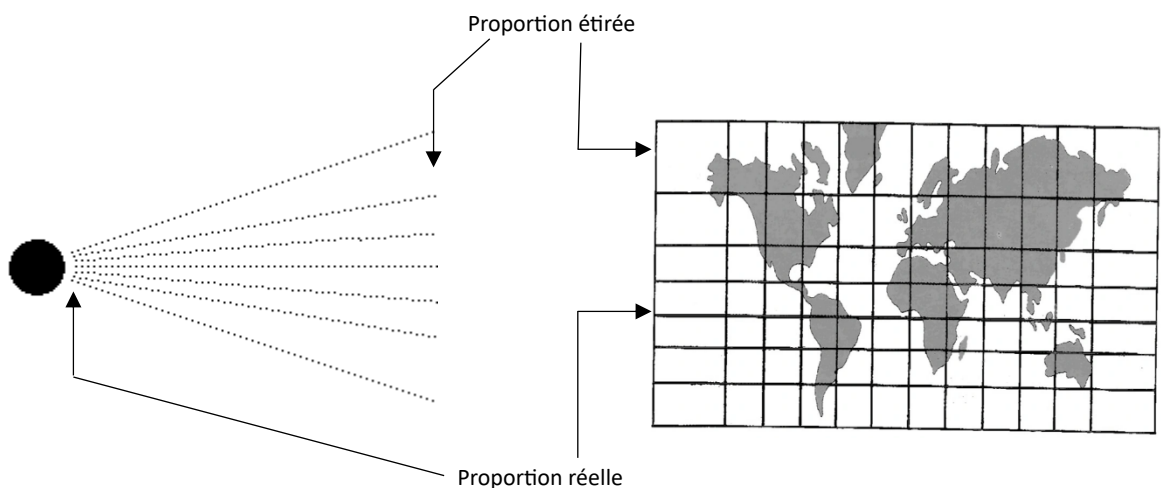


Figure 5.2d

Dans cette figure 5.2e, les proportions de la planète ne sont pas rigoureusement exactes, une précision parfaite nécessiterait en effet une infinité de subdivisions. Néanmoins, les proportions obtenues sont suffisamment proches pour offrir une représentation pertinente.

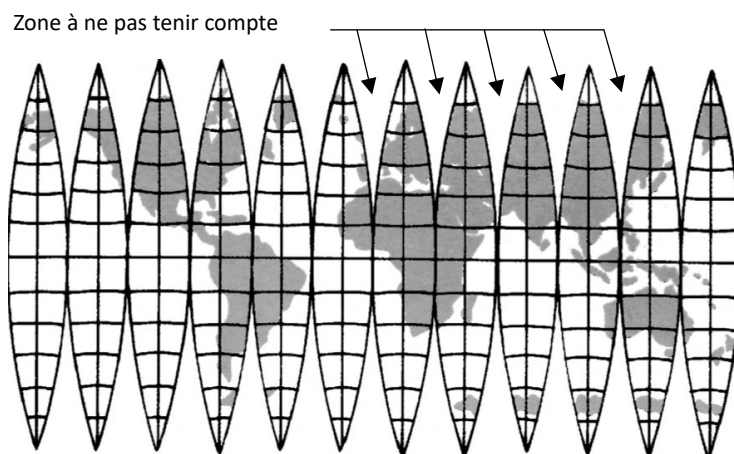


Figure 5.2e

Enfin, la figure 5.2f constitue l'analogie pour notre galaxie de la représentation réalisée pour la planète dans la figure 5.2e.

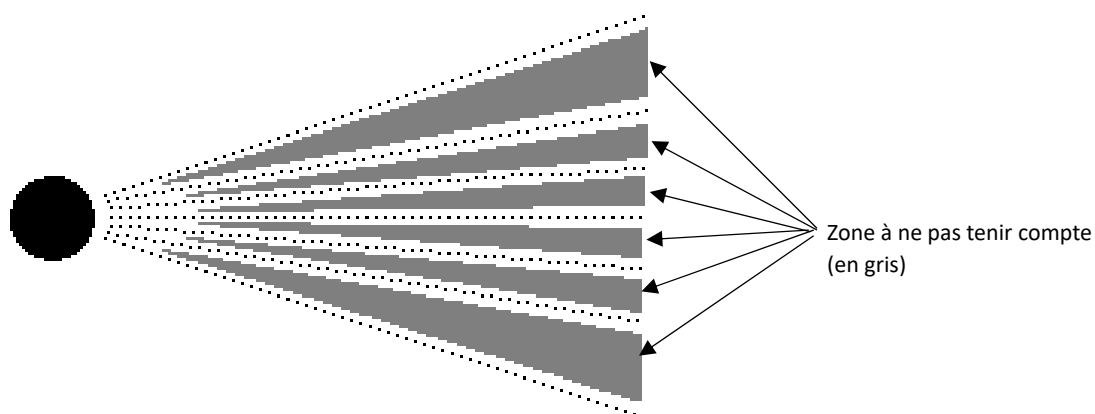


Figure 5.2f

5.3 Mesure des vitesses dans un espace courbé

Dans un univers courbé, si nous procédions à des mesures en supposant que l'espace est plat, les données obtenues seraient systématiquement sous-estimées ou surestimées. Pour mieux comprendre ce phénomène, établissons une analogie avec la courbure de la troisième dimension de notre propre planète. Reprenons l'exemple du cylindre portant la carte de la Terre, tel que représenté à la figure 5.3a

Imaginons que nous observions une planète lointaine sans avoir connaissance de l'existence de la troisième dimension, en partant du postulat erroné que nous vivons sur une Terre plate. Dans ce cas, nos mesures seraient effectuées sur une carte similaire à la figure 5.3a.

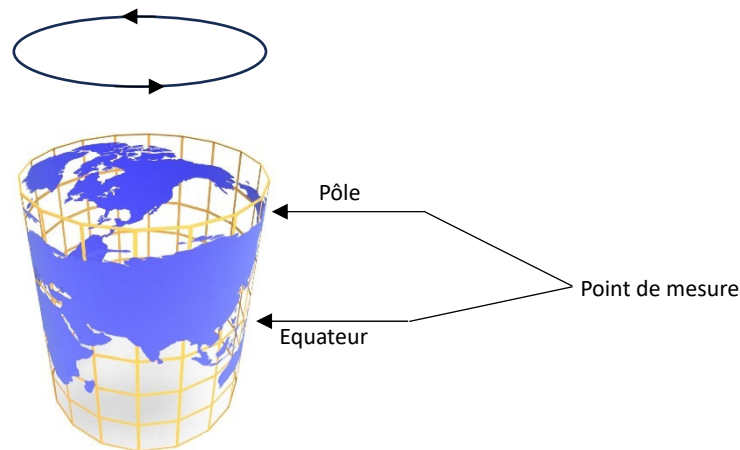


Figure 5.3a

À proximité de l'équateur, les mesures seraient relativement précises. En revanche, à mesure que l'on se rapproche des pôles, les mesures seraient progressivement surévaluées : les surfaces calculées aux pôles apparaîtraient artificiellement plus grandes qu'elles ne le sont en réalité. De même, si nous mesurons la vitesse de rotation de la Terre sans prendre en compte la courbure spatiale, nous conclurons, à tort, que la vitesse de déplacement est uniforme en tout point. En réalité, sur une sphère, la vitesse linéaire est maximale à l'équateur et décroît en direction des pôles.

Transposons cette constatation au cas d'une galaxie, comme représenté à la figure 5.3b.

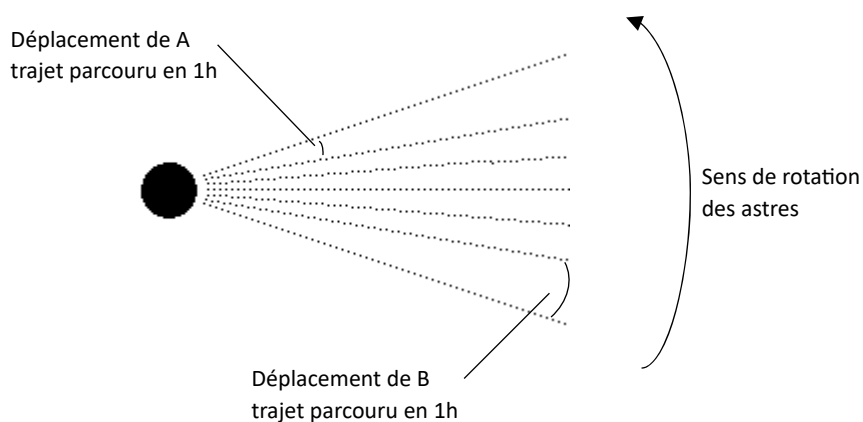


Figure 5.3b

Considérons que, dans cette figure, les deux trajectoires A et B sont parcourues en une heure. Dans un espace plat (c'est-à-dire avec une répartition homogène des grains quantiques), la trajectoire B couvre une distance plus grande que la trajectoire A. En conséquence, la vitesse moyenne de B est supérieure à celle de A. Par exemple, si A parcourt 100 km en une heure (soit 100 km/h), B pourrait parcourir 300 km dans le même intervalle de temps (soit 300 km/h).

Cependant, dans le contexte d'un espace courbé (où les grains quantiques sont plus denses à proximité du trou noir), la situation est différente. Dans un espace physiquement courbé, la vitesse de déplacement relative à la structure de l'espace est uniforme : un déplacement correspondant à un même nombre de grains quantiques s'effectue à la même vitesse, indépendamment de leur espacement local.

Pour illustrer cela, prenons l'exemple d'une voiture roulant à 60 km/h. Sur Terre, parcourir 1 km à cette vitesse prendrait une minute, et pendant cette durée, la voiture traverserait, par hypothèse, 100 grains quantiques. Cette correspondance entre 100 grains quantiques et 1 km est supposée valable dans tout l'univers, indépendamment de la densité locale des grains quantiques (voir figure 2.5).

Ainsi, en reprenant la figure 5.3b, bien que la trajectoire A soit spatialement plus "courte" que B en espace plat, les deux parcours traverseraient le même nombre de grains quantiques dans un espace courbé. Par conséquent, en termes de déplacement dans l'espace physique réel, les vitesses associées aux trajectoires A et B seraient identiques. Pour illustration, ces deux vitesses pourraient être évaluées à 200 km/h dans un tel cadre de référence.

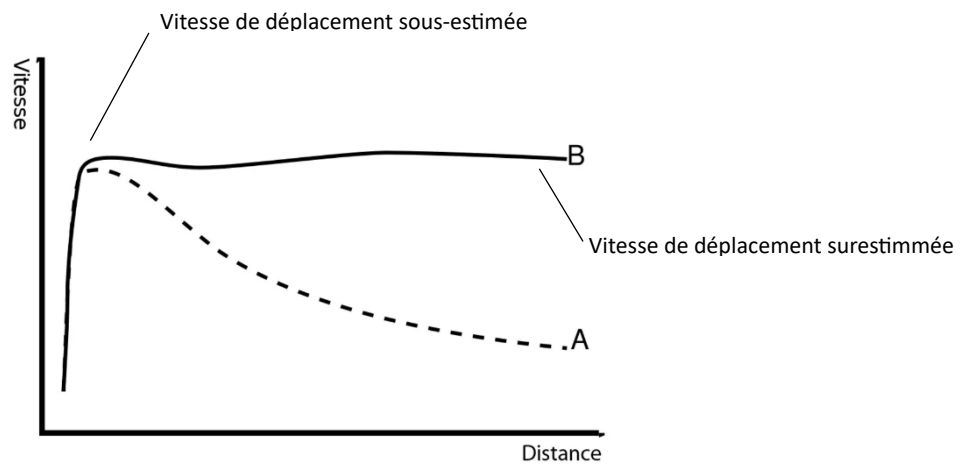
5.4 Synthèse

Comme sur terre, nous considérons que l'univers est plat. Ainsi, lorsque nous mesurons la vitesse associée au parcours B de la figure 5.3b, nous l'estimons à 300 km/h, conformément à l'analyse précédemment exposée. Toutefois, en tenant compte du fait que nous vivons dans un espace courbé, la situation réelle est différente.

Si nous pouvions entreprendre ce parcours à bord d'une fusée et traverser effectivement la trajectoire B, nous constaterions qu'une vitesse réelle de 200 km/h serait suffisante pour parcourir la distance prévue en une heure. Cela signifie que la vitesse mesurée depuis notre perspective supposant un espace plat est en réalité surestimée.

Cette réflexion nous ramène à l'observation présentée dans la figure suivante, qui illustre un plateau dans la courbe des vitesses de rotation des astres en fonction de leur distance au centre galactique. Une question fondamentale émerge alors : et si ce phénomène observé (ce palier des vitesses) ne résultait pas, en réalité, d'une distribution anormale de masse ou d'une matière noire hypothétique, mais tout simplement de la courbure physique de l'espace ?

Autrement dit, les vitesses que nous observons en périphérie de la Voie lactée seraient surestimées, tandis que celles mesurées à proximité du trou noir central seraient sous-estimées.



Courbe de rotation galactique : prédite (A) et observée (B)

Figure 5.4

6 Expansion de l'univers

6.1 Changement de la théorie du Redshift

Considérons l'hypothèse selon laquelle le décalage vers le rouge (redshift) ne reflète pas la vitesse d'expansion de l'univers, mais plutôt la quantité de grains quantiques traversés par un photon, autrement dit une mesure directe de distance.

Imaginons maintenant que l'énergie libérée par un électron lorsqu'il change de niveau orbital autour du noyau atomique s'échappe à une vitesse presque instantanée. Ce comportement pourrait, dans une certaine mesure, contribuer à une interprétation du paradoxe du chat de Schrödinger. Si deux atomes étaient connectés par un conduit exempt de champ quantique, aucune interaction n'entraverait la propagation de cette énergie, ce qui permettrait une transmission théoriquement immédiate. Toutefois, en présence du champ quantique, cette énergie serait canalisée, contrainte à se propager sous forme de photon à une vitesse limitée, celle de la lumière. Cette interaction avec le champ quantique impliquerait une perte minime d'énergie, induisant un léger décalage vers le rouge du spectre du photon.

Ce coût énergétique serait si infime qu'il échapperait aux instruments de mesure actuels en laboratoire, faute de précision suffisante. À l'échelle du groupe local de galaxies, auquel appartient la Voie lactée —, cette atténuation de l'énergie photonique ne masquerait pas les effets du décalage Doppler, qui restent mesurables à de courtes distances cosmologiques.

Pour illustrer ce phénomène, on peut établir une analogie avec un tsunami. Lorsqu'un séisme sous-marin (analogue au saut quantique de l'électron) libère une grande quantité d'énergie, cette dernière cherche à se propager rapidement. Toutefois, l'eau (représentant ici le champ quantique) canalise cette énergie, la convertissant en une onde, le tsunami (équivalent du photon), qui se déplace à une vitesse constante déterminée par les propriétés du milieu. Si cette analogie trouve ses limites (notamment lors de l'interaction de la vague avec la côte), elle permet néanmoins d'illustrer la transformation et le ralentissement de l'énergie par le champ qui la transporte.

Si le redshift correspondait effectivement au nombre de grains quantiques traversés, il refléterait alors une distance mesurée dans un espace localement plat, de manière similaire à une mesure obtenue par télémétrie. Dans cette hypothèse, la lumière et une onde télémétrique fonctionneraient de manière équivalente, à la différence près de leur longueur d'onde respective. La figure 6.1 illustre le type d'information ainsi perçu dans un univers doté d'une courbure physique.

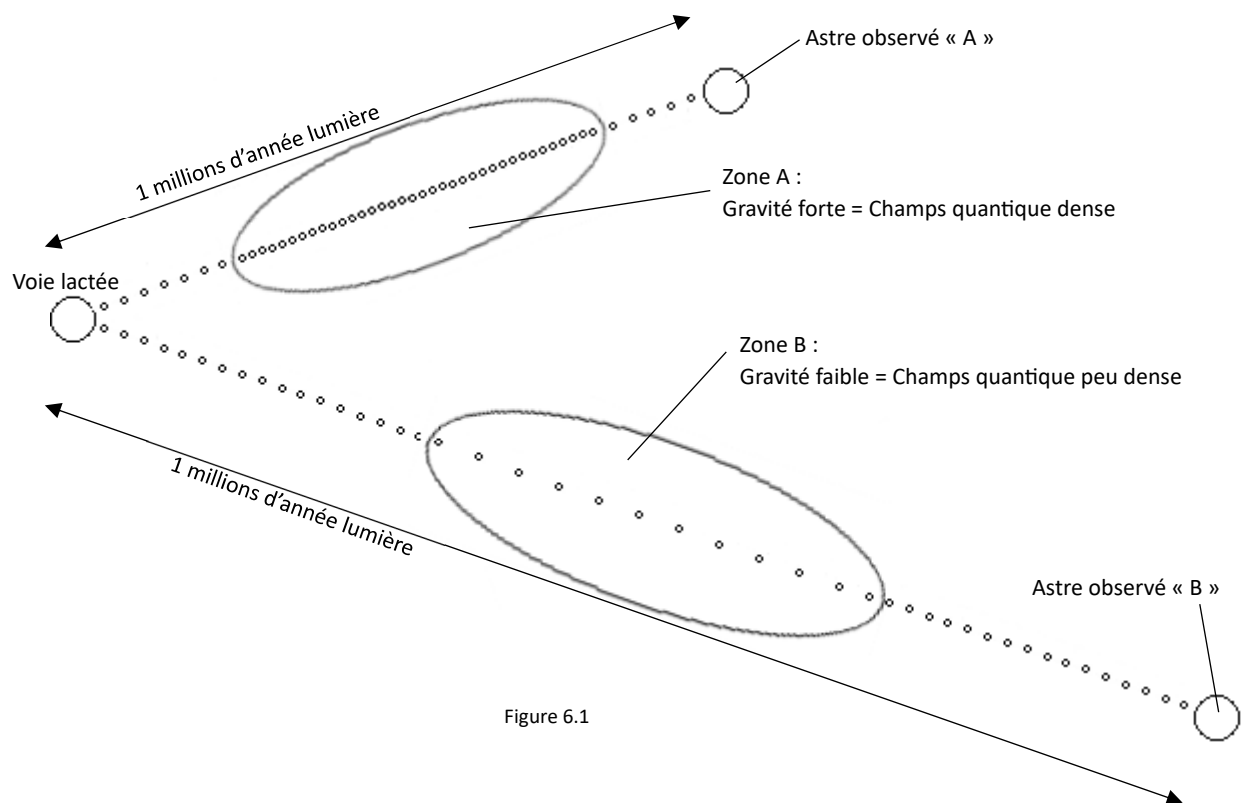


Figure 6.1

Dans un tel univers courbé, la mesure télémétrique d'une distance ne correspondrait pas nécessairement à la distance géométrique réelle. Par conséquent, deux objets situés à une même distance télémétrique (par exemple, un million d'années-lumière) pourraient en réalité se situer à des distances géométriques différentes. Toutefois, si l'on envoyait simultanément deux vaisseaux en direction de chacun de ces astres à vitesse constante, ils atteindraient leur destination au même moment, suggérant que la métrique perçue reste opérationnelle pour les déplacements, bien qu'elle ne reflète pas fidèlement la géométrie de l'espace.

6.2 Céphéides/Supernovas

Dans le chapitre précédent, nous avons proposé une révision de l'interprétation traditionnelle du décalage vers le rouge (redshift), en dissociant celui-ci des phénomènes d'expansion cosmique généralement déduits des observations des Céphéides et des supernovas. Selon cette nouvelle perspective, le redshift ne traduit pas une expansion de l'univers. Pourtant, les mesures fondées sur les Céphéides et les supernovas suggèrent bel et bien un éloignement progressif de ces objets célestes. Cette apparente contradiction mérite une analyse approfondie des mécanismes en jeu.

Nous exposerons ici les phénomènes susceptibles de produire une illusion d'expansion cosmique, alors même que l'univers ne serait pas en expansion réelle. Deux effets distincts, mais complémentaires, sont à considérer.

Le premier phénomène est d'ordre local, limité à la zone d'influence gravitationnelle des galaxies de la Voie lactée et d'Andromède, actuellement engagées dans un mouvement de rapprochement inexorable. Ce rapprochement entraîne une densification progressive du milieu quantique environnant, conceptualisé ici sous la forme de "grains quantiques". Comme l'illustre la figure 6.2a, cette densification accroît le nombre de grains que doit traverser un photon pour atteindre l'observateur. Ainsi, bien que la distance géométrique reste constante, la distance télémétrique perçue augmente (voir figure 6.1).

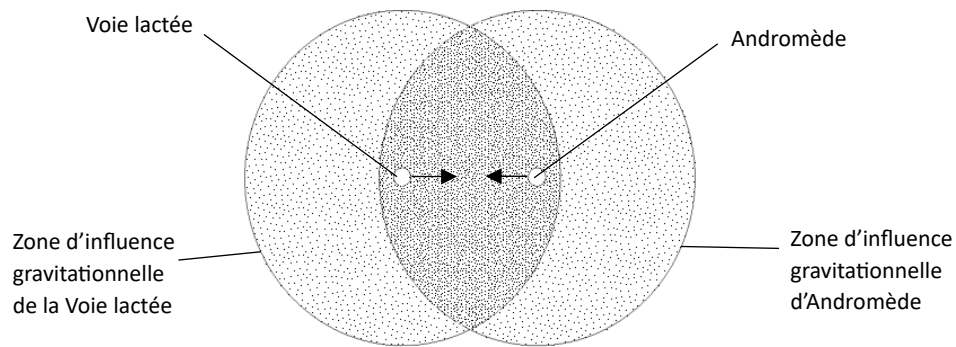


Figure 6.2a

Cet effet induit une illusion d'éloignement uniforme : tous les objets observés sembleraient reculer de manière similaire, indépendamment de leur distance géométrique réelle.

Le second phénomène, introduit dans le chapitre 2.3, résulte de la courbure physique de l'espace. En supposant que le nombre de grains quantiques entre un proton et un électron reste constant, une augmentation de la densité locale du champ quantique entraînerait une contraction géométrique des objets physiques, y compris notre propre référentiel de mesure. Cette contraction passe inaperçue, car les instruments de mesure utilisent toujours le même nombre de grains quantiques pour évaluer les distances. Ainsi, notre taille physique diminue sans que nous en ayons conscience.

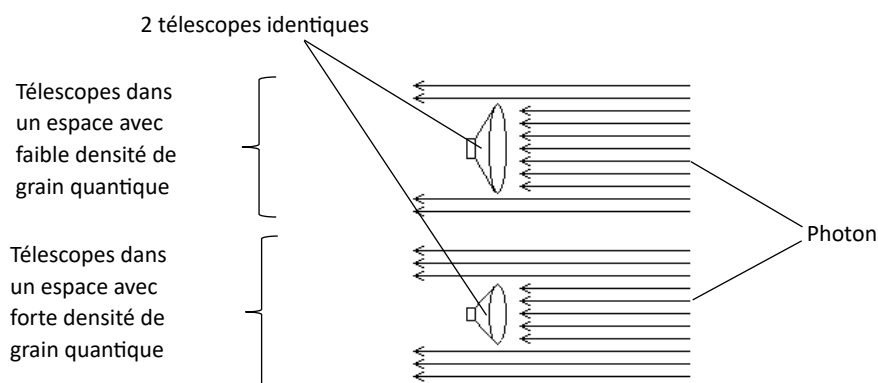


Figure 6.2b

Ce phénomène affecte également les instruments d'observation. Comme illustré en figure 6.3b, les miroirs des télescopes se contractent au fur et à mesure que la densité locale augmente, en raison du rapprochement des galaxies. Dans le cadre du modèle standard, les photons s'étirent à mesure qu'ils voyagent dans un espace en expansion. À l'inverse, dans notre approche fondée sur une courbure fixe et une densification quantique, les photons conservent leurs caractéristiques d'origine (hors effet Doppler) tout au long de leur trajectoire. Étant donné que les photons ne se multiplient pas, une densification de l'espace implique une réduction du flux photonique capté par le télescope, ce qui diminue la luminosité apparente des astres observés. Cette atténuation est perçue comme un éloignement accru.

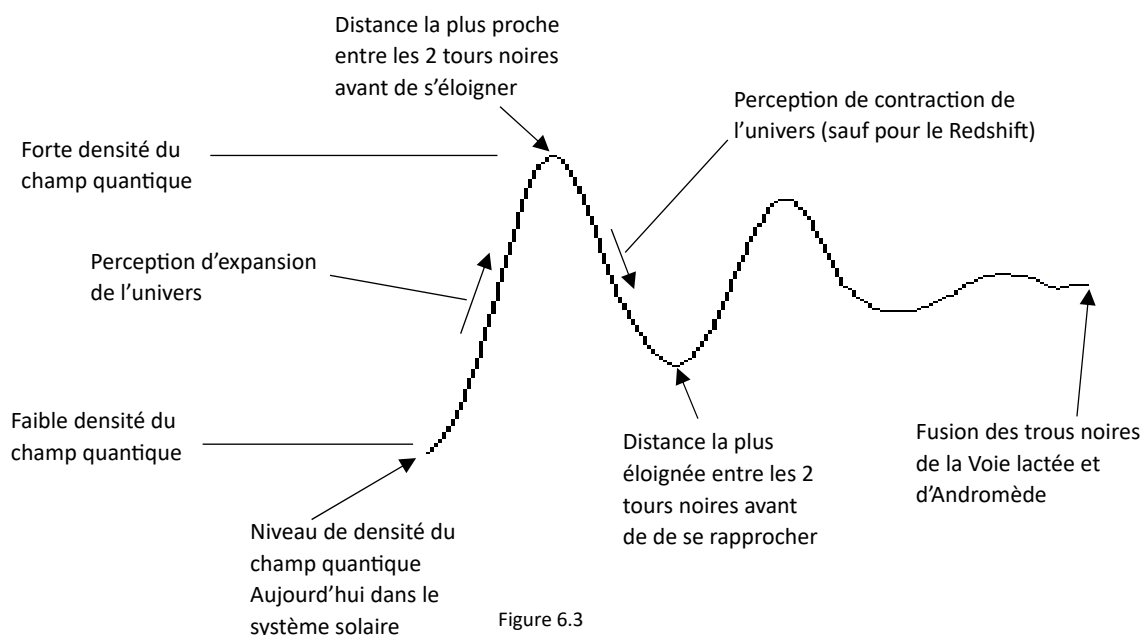
Contrairement à un effet purement local, l'augmentation de densité du champ quantique aurait une portée théoriquement illimitée. Plus l'objet observé est éloigné, plus le phénomène d'atténuation lumineuse sera prononcé, renforçant ainsi l'illusion d'un éloignement rapide, typique d'un univers en expansion.

En somme, la perception actuelle d'un univers en expansion pourrait s'expliquer non par une dilatation de l'espace, mais par une contraction géométrique de notre propre référentiel liée à une densification progressive du champ quantique. Ce changement d'échelle, imperceptible depuis notre point d'observation, serait à l'origine de l'interprétation erronée d'un éloignement généralisé des astres.

6.3 Fusion de la Voie lactée avec Andromède

Les galaxies de la Voie lactée et d'Andromède sont engagées dans une dynamique gravitationnelle complexe, caractérisée par plusieurs phases de rapprochement et d'éloignement successifs avant leur fusion finale. Ce comportement oscillatoire aura des conséquences mesurables sur le milieu quantique environnant, en particulier sur la densité des grains quantiques dans la région de la Terre.

La figure 6.3, bien qu'approximative et non rigoureusement fondée sur des calculs dynamiques détaillés, illustre de manière schématique les variations anticipées de la densité des grains quantiques que subirait la Terre au cours de ces interactions galactiques successives. L'objectif de cette courbe est de proposer une représentation qualitative des fluctuations attendues, en particulier à l'approche des deux trous noirs centraux, avant leur coalescence.



Tant que la galaxie d'Andromède sera en phase de rapprochement, les mesures cosmologiques effectuées depuis la Terre — notamment celles fondées sur le redshift — tendront à suggérer une expansion de l'univers. Cette interprétation serait cependant une illusion, induite par l'augmentation progressive de la densité des grains quantiques autour de notre système d'observation.

En effet, à mesure que nous nous rapprochons du centre de la galaxie d'Andromède, la densité de ces grains quantiques augmente, cette croissance n'étant pas linéaire mais plutôt de nature exponentielle. Cette tendance se poursuit jusqu'au point de rapprochement maximal entre les deux trous noirs supermassifs. À partir de ce point, lorsque les trous noirs commencent à s'éloigner, la densité diminue, entraînant une modification du signal interprété.

Cette variation exponentielle perçue dans la densité quantique locale pourrait expliquer pourquoi les observations actuelles indiquent non seulement une expansion de l'univers, mais également une accélération de cette expansion. En réalité, il s'agirait d'une illusion provoquée par la densification dynamique du milieu quantique sous l'effet des mouvements relatifs des galaxies voisines.

7 Conclusion

Dans l'hypothèse où une courbure physique de l'espace existerait, les variations observées dans les données cosmologiques ne traduiraient pas nécessairement un changement global de l'univers, mais pourraient au contraire refléter une transformation locale — celle de notre propre référentiel d'observation. Les modèles actuels interprètent les phénomènes mesurés comme si l'univers tout entier était en expansion autour d'un point central qui coïnciderait avec notre position d'observateur. Cette perspective, implicite dans de nombreuses analyses, suggère à tort une forme de centralité.

Cependant, si l'on envisage que c'est notre environnement local — et potentiellement nos outils de mesure eux-mêmes — qui évoluent en raison d'une modification de la densité ou de la structure du champ quantique, alors l'univers dans son ensemble pourrait rester invariant. Dès lors, les signaux que nous recevons cesseraient de faire apparaître notre position comme privilégiée, et seraient compatibles avec l'idée que la Voie lactée n'est qu'une galaxie ordinaire parmi des milliards d'autres, sans position centrale ni rôle particulier dans la dynamique cosmique globale.