

Théorie de l'intrication

Christophe Nicolas - Docteur de l'Université de Poitiers- avril 2012

Table des matières

I.Introduction.....	3
II.Des problèmes expérimentaux qui s'accumulent.....	3
1.Des observations inexpliquées.....	3
a.Les vitesses supraluminiques des neutrinos.....	3
b.Les rebonds des sondes.....	4
c.La couronne solaire.....	4
d.La sonde pionner.....	4
e.La rotation des galaxies et la masse sombre.....	4
f.L'énergie noire.....	4
g.Le Big-bang.....	4
III.Critiques des théories actuelles.....	5
1.Les champs.....	5
a.Champs de force.....	5
b.Champs de potentiel.....	5
2.La relativité.....	5
3.La mécanique quantique.....	7
4.La physique statistique.....	7
5.Les théories à multiples dimensions.....	7
IV.De nouvelles hypothèses pour une nouvelle approche théorique : une "théorie de l'intrication".....	7
1.Une seule fonction d'onde.....	8
2.Les champs de potentiel.....	8
3.Le principe d'incertitude.....	8
4.Les champs de force.....	9
5.La vitesse de la lumière.....	9
6.La mécanique quantique.....	10
7.Le coupable : la physique statistique et l'intrication.....	10
8.Unification.....	10
V.Développements.....	11
1.La relativité : une théorie à variables cachées.....	11
a.Critique du référentiel classique.....	11
b.Le référentiel des échanges élémentaires.....	12
c.Contraction des distances.....	13
d.Visualisation du phénomène.....	14
e.Dilatation du temps.....	17
f.L'augmentation de la masse.....	17
g.Les effets Doppler-fizeau.....	18
i.Observations des objets qui s'éloignent.....	18
ii.Observations des objets qui se rapprochent.....	18
iii.Observations d'un objet qui s'éloigne par l'envoi d'un signal.....	18
iv.Observation d'un objet qui fait un mouvement périodique.....	18
h.L'inertie.....	19
i.Conclusion.....	20

2.Le domaine d'application de chaque théorie.....	20
3.Le domaine oublié de la relativité.....	20
VI.La théorie de l'intrication face à l'expérience.....	20
1.Interprétation des problèmes non résolus.....	21
a.Les vitesses supraluminiques des neutrinos.....	21
b.La couronne solaire.....	24
c.La sonde pionner.....	25
d.Les rebonds des sondes.....	25
e.La rotation des galaxies et la masse sombre.....	25
f.L'énergie noire.....	26
g.Le Big-bang.....	26
2.Des expériences pour trancher.....	26
VII.Prospectives.....	27
1.Développements mathématiques.....	27
2.Explorations spatiales.....	27
3.Observations du biologique.....	27
4.Notre façon de voir le monde.....	27
a.La philosophie.....	27
b.Les sciences dures.....	27
5.Rajout 11/2013.....	29

I. INTRODUCTION

Cet article est un essai pour une nouvelle approche conceptuelle des lois de la nature. Petit à petit, il est apparu des difficultés croissantes dans la compréhension des phénomènes physiques. Au fil des découvertes, les théories se sont complexifiées pour intégrer les nouveaux résultats expérimentaux. Parallèlement, on voit apparaître des paradoxes et des phénomènes qui défient notre compréhension.

Les deux piliers de la physique moderne que sont la relativité et la mécanique quantique présentent des approches conceptuelles radicalement différentes par leur façon de décrire la réalité, la première est déterministe et la deuxième apparemment indéterministe. Mais à la base, l'idée même des champs de potentiels reste totalement mystérieuse.

Quand une description des lois de la nature devient trop complexe et qu'elle perd une "impalpable beauté" c'est souvent la conséquence d'une erreur dans les hypothèses fondatrices, un problème mal posé. Dans le passé, les alchimistes se sont épuisés dans la description de la matière comme les astrologues dans la description des orbites. L'idée que la matière est composée d'atome et que le système solaire est héliocentrique permirent un nouvel élan dans la compréhension des lois de la nature et il faut reconnaître que les blocages sont souvent plus d'ordre psychologiques et sociologiques.

Les anomalies observationnelles peuvent laisser penser que nous sommes actuellement dans une situation de blocage comme le furent nos ancêtres avant de découvrir l'atome. Il faut donc remonter le temps pour examiner les hypothèses fondatrices des sciences physiques et tenter de détecter une "évidence" oubliée qui fausserait notre compréhension des lois de la nature. Quelque soit la théorie qui émergera, elle doit intégrer les théories existantes, les unifier, préciser les domaines de validité et expliquer les observations étranges qui semblent s'accumuler. Enfin, une nouvelle théorie devra simplifier les concepts et proposer des expériences testables expérimentalement pour trancher.

Examinons quelques-uns de ces problèmes répertoriés issus des observations.

II. DES PROBLÈMES EXPÉRIMENTAUX QUI S'ACCUMULENT

Nous discuterons plus loin, au regard de la théorie qui est présentée dans cet article, les explications de toutes ces observations.

1. Des observations inexpliquées

Nous décrivons ici des phénomènes connus inexpliqués ou mal expliqués, en les classant du plus proche au plus éloigné. Ce qui est important pour la suite de l'article, c'est la cinématique dans l'espace et l'évolution dans le temps des sources ainsi que la distance qui les sépare de l'observateur.

a. Les vitesses supraluminiques des neutrinos

Introduit en 2007 par l'expérience Minos du Fermilab, c'est le problème le plus récent qui prends deux aspects. Le premier celui d'une vitesse supérieure à la vitesse de la lumière sensée être une limite en énergie. Le deuxième, plus troublant, provient des résultats contradictoires entre la collaboration Opéra et la collaboration Icarus qui observent pourtant le même phénomène. Ces expériences sont cruciales du fait que l'utilisation de photons dans de telles conditions est impossible et parce qu'elle se passent sur terre dans des conditions de laboratoire. Toutes les théories actuelles sont prises en défaut.

b. Les rebonds des sondes

On observe sur la cinématique des sondes spatiales qui effectuent des rebonds spatiaux de très légers décalages par rapport à la théorie. Ces variations ne sont pas significatives et elles ne sont pas toujours observées. Des explications sont toujours possibles, elles n'ont donc pas fait l'objet d'études sérieuses. Elles sont cependant intéressantes car ce sont des objets qui sont rapides, qui subissent une décélération et une accélération importante, dont on connaît bien la position et qui sont relativement éloignés.

Les conditions expérimentales sont hors normes et infaisables sur terre. Si les écarts détectés sont bien réels, nous sommes dans un cas où les théories actuelles sont prises en défaut à la marge. Ce cas est intéressant car une nouvelle théorie doit expliquer qualitativement pourquoi, dans de telles conditions, des écarts cinématiques commencent à apparaître.

c. La couronne solaire

La température de la couronne solaire est plus importante que la surface du soleil. Ce phénomène reste mal compris ou expliqué par des causes incertaines. C'est un cas de figure où les particules sont extrêmement énergétiques à une distance appréciable de la terre.

d. La sonde pionner

C'est désormais un cas d'école. La sonde n'est pas à la position où elle devrait se situer. Elle semble subir une accélération vers le soleil estimée à environ $8 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}^2$. Elle subit également une variation cyclique annuelle liée à la terre. Cette expérience est très intéressante parce que toutes les causes pouvant expliquer l'anomalie ont été examinées avec soin et réfutées.

Les conditions expérimentales sont vraiment particulières du fait de sa vitesse et de l'éloignement de la sonde. Le signal met environ 12 heures pour parvenir à la terre et la sonde parcourt plusieurs milliers de kilomètres pendant sa transmission.

Les théories actuelles ne peuvent expliquer ce phénomène et une théorie nouvelle devra expliquer cet écart sans ambiguïté.

e. La rotation des galaxies et la masse sombre

La rotation des galaxies et des amas ne sont pas cohérents avec les lois de la gravité. Il y a des écarts très importants entre les masses estimées sur la base des déviations de la lumière (lentilles gravitationnelles) et celles estimées par des observations directes. Ces dernières sont sous-estimées de façon certaine. La masse manquante modélisée ou masse sombre semble diffuse et répartie bien au-delà des dimensions visibles des galaxies.

Ce problème est connu depuis les années 1930 et défie toutes les théories, pourtant, nous devrions baigner dans cette masse sombre et l'observer à proximité du système solaire.

Ici les distances d'observations sont immenses et les objets étudiés variés.

f. L'énergie noire

La mesure de la luminosité des supernovas la permet d'estimer les distances de ces astres et les décalages Doppler permettent de connaître la vitesse de ces "sources". On trouve que l'univers subit une expansion accélérée, une sorte de dilatation généralisée.

Ce cas de figure est très intéressant du fait que les sources sont identiques mais positionnées à toutes les distances.

g. Le Big-bang

Le Big-bang repose sur un scénario d'évolution temporelle, une "naissance de l'univers". On remonte dans le passé par des observations de plus en plus lointaines. Le scénario de formation des structures

est mal connu et certaines observations d'objets trop vieux sont mal expliquées. Toutes les échelles de distance sont exploitées pour reconstruire le scénario de la naissance de l'univers mais tout cela reste très hypothétique. Le rayonnement fossile reste le principal argument de cette théorie.

III. CRITIQUES DES THÉORIES ACTUELLES

Si les observations posent des problèmes d'interprétation, c'est que les théories actuelles ne décrivent pas correctement la réalité. Elles sont forcément correctes pour des domaines restreints de la réalité mais elles sont prises en défaut à leurs frontières qui sont mal définies. Certains points des théories restent obscurs pour notre compréhension et une théorie unificatrice se doit de résoudre toutes ces difficultés. Passons en revue les principales difficultés.

1. Les champs

a. Champs de force

Nous sommes si habitués à la notion de champ que nous oublions parfois que ce concept reste totalement abstrait. Tout ce que nous pouvons en dire c'est qu'il est indispensable pour décrire et quantifier les influences des corps les uns par rapport aux autres. Tous les physiciens ont cherché à se représenter ce concept mais il faut bien se rendre à l'évidence, la notion de champ n'a pas d'image conceptuelle claire. D'ailleurs, en déformant l'espace temps, la relativité donne au champ gravitationnel une autre signification.

La transmission d'une influence nécessite un boson d'interaction qui se déplace à une vitesse finie. Maintenir un champ dans l'espace par une production permanente de bosons afin de maintenir à tout moment la potentialité d'une interaction n'est pas raisonnable car cela nécessite une énergie infinie. Il est convenu que cela ne marche pas comme cela et c'est bien pour cela que la notion de champs reste bien mystérieuse.

b. Champs de potentiel

La notion de champ de potentiel est plus fondamentale que celle de champ de force. Les bilans d'énergie ne nécessitent pas de connaître la cinématique des corps en détail et ils s'appliquent donc de façon plus générale. Les champs de force en dérivent. Lorsque l'évolution cinématique d'une interaction n'est plus connue, comme c'est le cas mécanique quantique, il devient nécessaire d'utiliser les champs de potentiel. Lorsqu'un concept fournit moins d'information, il devient d'application plus générale. Le fait qu'un champs de potentiel influe sur les résultats d'une expérience alors qu'il n'y a pas de champs force montre que les champs de potentiel sont plus fondamentaux que les champs de force. Ils agissent à distance sans interaction ce qui défie notre compréhension.

De plus, la notion de champs fait apparaître des infinis lorsque R tend vers 0. La mécanique quantique résout cette divergence en introduisant d'autres mystères conceptuels.

Dans le calcul des champs aux potentiels retardés, Lorentz remplaça une charge électrique ponctuelle par une distribution de charge et lui appliqua un effet Doppler pour retrouver la relativité. Cette solution reste un artifice de calcul car une charge n'est pas divisible en une infinité de partie.

Une théorie unifiée doit donner du sens aux champs de potentiel et expliquer les difficultés.

2. La relativité

La théorie de la relativité, élaborée par Einstein permis de supprimer l'éther comme milieu de

propagation en s'appuyant sur les deux postulats suivants:

- Tous les systèmes d'inertie sont équivalents pour la formulation des lois physiques.
- Dans le vide, la vitesse se propage avec une vitesse constante « c » par rapport à n'importe quel système d'inertie, indépendamment du mouvement de la source et implicitement indépendamment du mouvement du récepteur.

Einstein donna une explication phénoménologique à la transformation de Lorentz dont la transposition de l'électromagnétisme à la mécanique permis de prédire des phénomènes restés sans réponse.

Toutefois, l'explication phénoménologique n'est pas claire:

- Le mélange des coordonnées d'espace et de temps est mathématiquement décrit, démontré par l'absurde du fait que la simultanéité est changée à cause de la vitesse. Cependant il manque une réelle explication phénoménologique. Souvent, on fait des analogies avec des projections et on explique la relativité par des effets observationnels notamment à cause de réciprocité des résultats d'un repère par rapport à l'autre. Le paradoxe de Langevin tentait d'exploiter cette faiblesse, or, la mesure d'une grandeur physique est le résultat d'une interaction, ce n'est pas le résultat d'une transposition mathématique ou d'une opération de l'esprit. La mesure ne peut être réduite à un effet observationnel. Le fait qu'une particule voit sa durée de vie augmenter avec la vitesse ne peut pas être réduit à un effet observationnel. Le changement de référentiel est un concept mathématique mais pas un concept physique. Pour mesurer physiquement, il faut une interaction.
- la conservation des lois physiques par des changements de référentiel dépendant de la vitesse reste fondamentalement critiquable. En effet, les lois physiques découlent de réactions dynamiques et intègrent toujours un large spectre de vitesses. Une description par changement de référentiel dépendant de la vitesse introduit un cercle vicieux.
- Le fait de conserver les lois physique par changement de référentiel montre qu'il y a une relation entre des phénomènes physiques différents et donc des causes sous-jacentes, des variables cachées.

A ce jour, aucune description n'a été capable de remplacer celle fournie par Einstein et même si bien des physiciens perçoivent ces faiblesses, elles restent mineures en comparaison des progrès que la théorie de la relativité permet d'accomplir. Toutefois, sans explication conceptuelle claire, la relativité risque d'être utilisée au delà de son domaine de validité et faire commettre des erreurs d'interprétation.

Les succès de la relativité sont si nombreux qu'une théorie plus complète doit englober l'ensemble des résultats de la relativité comme elle engloba jadis les résultats de la mécanique newtonienne. Cette remise en cause ne peut passer que par un réexamen des postulats d'Einstein.

Il fut une époque où devant les résultats étonnants de la mécanique quantique, des chercheurs tentèrent de l'expliquer par des variables cachées. La mécanique quantique est si étonnante qu'elle fut remise en question naturellement, alors il fallu que ses défenseurs résistent aux questionnements d'Einstein. L'expérience EPR réalisée par l'équipe d'Alain Aspect montra le caractère fondamental de la mécanique quantique, l'inexistence de variables cachées. La question des variables cachées reste cependant légitime mais il faut inverser le problème et l'appliquer à la relativité.

3. La mécanique quantique

La mécanique quantique est totalement étrange. Personne n'a une idée claire de ce qui se cache derrière. C'est pour cette raison qu'on tenta de lui trouver des variables cachées.

Pourquoi avons nous tant de mal à conceptualiser la mécanique quantique ? Parce qu'elle met à mal notre intuition et notamment le principe des interactions par la marche au hasard, qui est l'hypothèse de base des sciences, sans que nous en ayons vraiment conscience. Dans notre conception du monde, un émetteur, un transmetteur et un récepteur ne sont pas liés mais lorsqu'on analyse les phénomènes élémentaires, cela ne semble plus vrai. Pour chaque évènement, toutes les potentialités d'une interaction semblent examinées avant que l'une d'elle ne se réalise alors que ces potentialités dépendent du dispositif expérimental.

Garder la marche au hasard en y associant les probabilités rend le monde probabiliste ce qui irrita Einstein à juste titre et le fit dire "Dieu ne joue pas au dés avec le monde".

4. La physique statistique

L'état macroscopique d'un système est son état microscopique le plus probable, c'est celui qui a le plus de permutations possibles, le plus de « degrés de liberté ». Un système peut donc rester dans son état macroscopique apparemment sans changement parce qu'il a des permutations microscopiques qui se compensent. Cela signifie que les changements d'état d'un système sont des vitesses fictives, des vitesses de phase, à cause des permutations microscopiques possibles bien qu'on ne les perçoit pas forcément au niveau macroscopique.

Nous auront besoin de ces notions dans la suite de l'exposé pour comprendre que les phénomènes que la physique statistique décrit sont ceux qui masquent d'autres phénomènes et brouillent notre compréhension de la réalité.

5. Les théories à multiples dimensions

Quand une solution n'est pas évidente et qu'il faut choisir celle qui prédit le mieux l'évolution d'un système, l'utilisation du principe de moindre action est fort utile. L'ensemble des possibilités est examiné et la "trajectoire" réelle est celle qui minimise l'action. Utiliser de multiples dimensions pour faire apparaître toutes les possibilités puis opérer par réduction pour trouver le résultat ne prouve pas l'existence de dimensions cachées.

Par analogie, disons que la théorie unificatrice qui représente le mieux la réalité est celle qui présente un minimum de dimension. Appelons cela "le principe de moindre dimension". L'utilisation de multiples dimensions peut être utile mais seulement comme outil. La réalité physique doit rester simple.

IV. DE NOUVELLES HYPOTHÈSES POUR UNE NOUVELLE APPROCHE THÉORIQUE : UNE "THÉORIE DE L'INTRICATION"

Devant tous les faits, il faut se rendre à l'évidence, la mécanique quantique est en droit d'être mise en avant.

La théorie présentée abandonne complètement la marche au hasard et généralise le concept de fonction d'onde. L'aspect probabiliste disparaît conceptuellement pour laisser place à un déterminisme hors de notre portée.

1. Une seule fonction d'onde

Nous allons mettre en avant comme tout premier principe le postulat de la non-séparabilité de la fonction d'onde issu de la mécanique quantique en le généralisant à l'univers.

1^{er} principe : "La fonction d'onde de l'univers est unique"

Les corollaires qui suivent sont évidents

2^{ème} principe : "La fonction d'onde de l'univers est constante".

3^{ème} principe : "La fonction d'onde de l'univers est non bornée spatialement".

4^{ème} principe : "La fonction d'onde de l'univers est non bornée temporellement"

2. Les champs de potentiel

On déduit des précédents principes que chaque échange élémentaire, par exemple un photon entre deux atomes, trouve sa compensation pour que la fonction d'onde de l'univers reste constante.

On en déduit également qu'un échange élémentaire, composé de "l'émetteur, le transmetteur et le récepteur", forme quelque chose d'insécable qui se réalise ou ne se réalise pas suivant des potentialités. Néanmoins les changements d'état restent possibles. L'émetteur forme un système avec ses proches voisins au sens de Boltzmann et lorsque la durée de l'échange est longue par rapport à la vitesse d'évolution des systèmes, les permutations sont possibles. Les systèmes peuvent changer par permutations et la vitesse de changement d'état n'est pas une vitesse physique mais une vitesse de phase. Les changements d'état sont donc instantanés. Ceci s'applique également coté récepteur.

Un échange élémentaire est insécable

Émetteur, transmetteur et récepteur sont liés instantanément pendant toute la durée de l'échange

Plus un échange est local, plus il est probable, plus il trouve une compensation locale sans nécessité de perturber l'univers. C'est la durée de l'échange qui est importante. Comme la potentialité est une probabilité proportionnelle à la durée, elle est en $1/t$.

La potentialité d'un échange est inversement proportionnelle à sa durée

Un champ de potentiel est un champ de potentialités ou de probabilités. Il ne dépend pas de $1/x$ mais de $1/t$ où t est la durée de l'échange.

Les champs de potentiels ont été découverts après les champs de force, c'est pour cette raison qu'il furent écrits en fonction des distances. En statique, les deux notions sont équivalentes mais dès que la vitesse des corps augmente des corrections sont nécessaires. La correction nécessaire est apportée par la relativité mais nous allons montrer qu'il y a des erreurs d'interprétation.

On peut retrouver $1/t$ à partir de $1/x$ par le principe de Fermat ou de moindre temps, mais il est plus simple de poser directement $1/t$.

3. Le principe d'incertitude

Le principe d'incertitude découle naturellement du fait que les échanges sont insécables et ont donc une durée. Si on connaît v , la durée de l'échange implique forcément une incertitude sur la position, la durée que multiplie la vitesse. Si on connaît parfaitement x pendant toute la durée de l'échange, il y a

une incertitude sur v car $v=dx/dt$ et dt ne tend jamais vers 0. C'est parce que les échanges élémentaires ont une durée et qu'il ne sont pas réductibles à un point dans le temps que le principe d'incertitude apparaît. La notion « d'intervalle aussi petit que l'on veut » et, par conséquent, la notion de dérivée sont prises en défaut. Le principe d'incertitude apparaît parce que l'outil mathématique n'est pas adapté pour décrire les phénomènes élémentaires insécables.

4. Les champs de force

Les champs de force dérivent des potentiels. La force apparaît comme proportionnelle à la variation des potentialités, elles créent le mouvement. L'introduction d'un champ de potentiel dans le voisinage d'un échange élémentaire modifie les variations des potentialités de cet échange sans forcément intervenir dans l'échange mais du coup, elles modifient le résultat de l'expérience. Une image simple est la suivante : « si un larron entre dans une pâtisserie pour voler une friandise, et qu'au moment d'accomplir son forfait, un policier rentre pour acheter sa baguette de pain, le larron renoncera et sortira bredouille discrètement. C'est cela le potentiel. Le policier n'a rien fait, il n'est pas conscient d'avoir évité un forfait et pourtant il a changé le résultat de l'expérience. » La force n'est que l'actualisation du potentiel. Aristote appelait cela la puissance et l'acte en philosophie, l'analogie du potentiel et de la force en physique. Pour cette raison, les forces ne sont pas d'un intérêt fondamental et ce qui compte réellement ce sont les potentialités. Si la vitesse modifie les potentialités, alors :

La conservation des lois physiques par changement de référentiel n'est pas une priorité.

Ce qui est prioritaire, c'est d'expliquer la phénoménologie des échanges élémentaires.

5. La vitesse de la lumière

La propagation de la lumière est une image fautive. Seule l'émission et la réception sont des événements sensibles, toutefois cette image peut nous aider à mieux appréhender le phénomène. Einstein fit un pas en supprimant l'éther mais garda la vitesse de la lumière constante comme postulat pour conserver les lois physique par changement de référentiel. La compensation fut la contraction des distances, la dilatation des durées et l'augmentation des masses. Nous allons montrer que ce fut une erreur d'interprétation mais que l'analogie fonctionne pour ce qui concerne les systèmes accélérés par l'extérieur.

Comme nous ne faisons pas une priorité de conserver les lois physique par changement de référentiel, nous abandonnons également la vitesse de la lumière constante.

La relativité généralisée se déduit de la relativité restreinte par 2 ajouts:

1. des systèmes de coordonnées plus complexes
2. les masses qui courbent l'espace.

Le premier ajout n'est pas fondamental mais technique. Le deuxième ajout traduit le fait d'une augmentation de l'intensité des potentialités et des échanges en fonction de la densité de matière environnante. L'approche d'Einstein est finalement très similaire à celle de la mécanique quantique du fait qu'il introduit l'influence d'un potentiel sur une interaction : la masse courbe « l'espace temps » et modifie « la trajectoire » des photons, la masse « influe sur le temps ».

La vitesse de la lumière n'est pas constante.

6. La mécanique quantique

En mécanique quantique la cinématique détaillée des échanges est totalement perdue. La complexité des atomes est bien sur une difficulté mais surtout le fait d'observer des phénomènes élémentaires fait que l'observateur devient une partie intégrante de l'expérience. Ce dernier n'est plus neutre. C'est la conséquence du fait que toutes les potentialités sont prises en compte avant l'actualisation de l'une d'elle. Ce que l'on considéra comme un problème est en fait la solution qui montre que la marche au hasard est un leurre. Toutefois sur des système finis, la marche au hasard reste d'utilité pratique notamment lorsque l'influence du dispositif d'observation est négligeable.

Néanmoins, même si l'observateur ne perturbe pas l'échange, encore faut-il bien comprendre les mécanismes des échanges élémentaires car la plupart des observations spatiales sont basées sur l'observation d'évènements élémentaires dans des conditions complètement différentes de celles réalisées en laboratoire.

N'oublions pas que le postulat de conservation des lois physiques par changement de référentiel ne garantit pas la conservation des évènements. Il est même évident que ce n'est pas le cas.

7. Le coupable : la physique statistique et l'intrication

Nous appelons "intrication" le phénomène qui fait que l'émetteur, le transmetteur et le récepteur sont liés instantanément durant toute la durée de l'échange, sans oublier que le phénomène peut changer d'état en fonction de l'évolution des potentialités pendant l'échange. On observe donc le présent et non le passé, mais le présent déformé spatialement en fonction de la durée de l'échange.

Pourquoi un tel phénomène nous à t-il échappé ? Tout simplement à cause de la physique statistique. Très rapidement l'émetteur et le récepteur perdent leur singularité avec le milieu environnant. Tout paraît séparé.

- Lorsqu'on observe des systèmes stables dans le temps, le passé et le présent se confondent.
- Lorsqu'on observe des systèmes de faible dimension, la durée des échanges est trop courte.
- Lorsqu'on observe des systèmes très lointains, on ne peut pas vérifier correctement les choses.
- Lorsqu'on observe les planètes, on fait des hypothèses sur beaucoup de paramètres, masses, densité,
- Lorsqu'on fait des expériences avec des photons, il y a trop d'interactions.
- Etc...

La plupart du temps, on ajuste des variables pour corriger les écarts constatés sur les théories actuelles. Il faut vraiment maîtriser tous les paramètres dans des conditions extrêmes pour mettre en évidence des anomalies étranges qui ne peuvent s'expliquer que par l'intrication. C'est le cas en astronomie sur des sondes dont on connaît parfaitement la cinématique et également sur les neutrinos qui ne réagissent pas avec leur environnement et dont les sources sont en mouvement.

8. Unification

Les bases d'une théorie unificatrice sont établies. Nous allons développer plus en détail les mécanismes des échanges élémentaires sur des cas simples pour trouver les variables cachées de la

relativité, comprendre les phénomènes, borner les domaines de validité des théories, expliquer les anomalies et ouvrir de nouveaux domaines de compréhension.

V. DÉVELOPPEMENTS

1. La relativité : une théorie à variables cachées

a. Critique du référentiel classique

Dans un cas statique, nous sommes en mesure de dire qu'un photon émis par un émetteur va à la vitesse c par rapport à l'émetteur et par rapport au récepteur.

Comment se passe un échange élémentaire où la source et le récepteur ne sont pas perturbés pendant toute la durée de l'échange lorsqu'ils sont à une vitesse relative « v » l'un par rapport à l'autre ?

En faisant l'hypothèse que la vitesse du photon est c par rapport au référentiel, alors classiquement, on peut choisir deux référentiels, soit celui du récepteur comme sur la figure 1, soit celui de l'émetteur comme sur la figure 2.

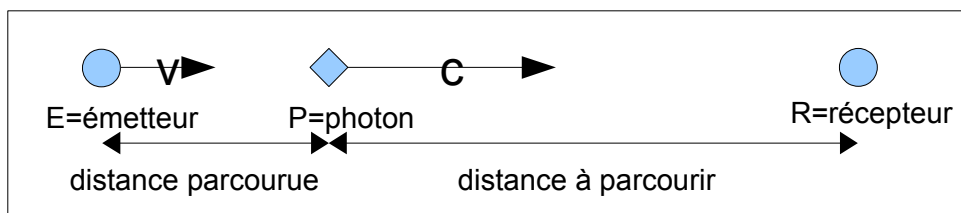


figure 1: référentiel récepteur

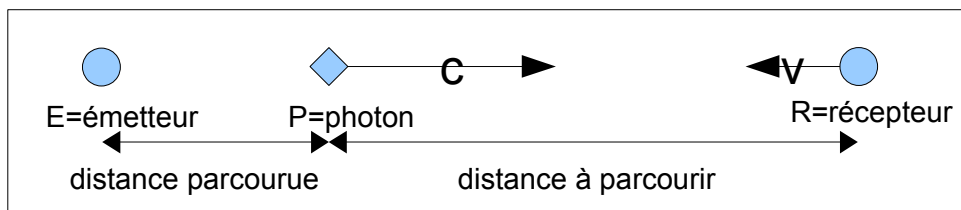


figure 2: Référentiel émetteur

Par rapport au cas statique où la vitesse du photon est « c » et si l'on se réfère à nos deux figures, on peut dire:

- Si on prend la 1^{er} figure avec le récepteur fixe alors, la contraction de la distance « émetteur-récepteur » n'agit que sur la « distance parcourue » en la réduisant d'un facteur $(1-v/c)$. C'est comme si la vitesse du photon était réduite d'un facteur $(1-v/c)$ par rapport à l'émetteur
- Si on prend la 2^{ème} figure avec l'émetteur fixe, la contraction de la distance « émetteur-récepteur » n'agit que sur la « distance à parcourir » en la réduisant d'un facteur $(1+v/c)$. C'est comme si la vitesse du photon était augmentée d'un facteur $(1+v/c)$ par rapport au récepteur.

On voit l'erreur qu'il y a à choisir un référentiel qui soit l'émetteur ou le récepteur car le raisonnement n'est pas commutable. Pour que le raisonnement soit commutable il faut faire comme si le photon se déplaçait sur un élastique dont le tenant est l'émetteur et l'aboutissant le récepteur.

Le référentiel est donc « l'émetteur et le récepteur »

b. Le référentiel des échanges élémentaires

D'après nos hypothèses, si l'émetteur avance, le photon également, si l'émetteur recule, le photon également. Mais ce raisonnement doit être commutable avec le récepteur.

Dans notre échange élémentaire, ce sont « l'émetteur et le récepteur » qui sont le référentiel du photon car le photon ne connaît qu'eux, il est l'expression même de l'échange, de la relation entre eux. Ce n'est pas un référentiel classique tel que nous le concevons car la distance n'est pas fixe, elle se contracte en fonction du temps. Les outils mathématiques utilisés classiquement ne sont plus valables.

Nous pouvons maintenant nous reposer la question suivante : Comment se passe un échange élémentaire où la source et le récepteur ne sont pas perturbés pendant toute la durée de l'échange lorsqu'ils sont à une vitesse relative « v » l'un par rapport à l'autre, lorsque le référentiel est « l'émetteur et le récepteur » ?

La contraction de la distance parcourue se fait donc au pourcentage de la distance parcourue et la contraction de la distance à parcourir, au pourcentage de la distance à parcourir. C'est un cas intermédiaire entre la figure 1 et la figure 2 du paragraphe précédent.

La distance entre l'émetteur et le récepteur est toujours la somme de la « distance parcourue » et de la « distance à parcourir », elles évoluent de 0 à la distance à la fin de l'échange de manière complémentaire. Au final, la contraction agit de la même quantité sur la « distance parcourue » et sur la « distance à parcourir » puisque qu'il y a équivalence par symétrie comme le montre la figure 3.

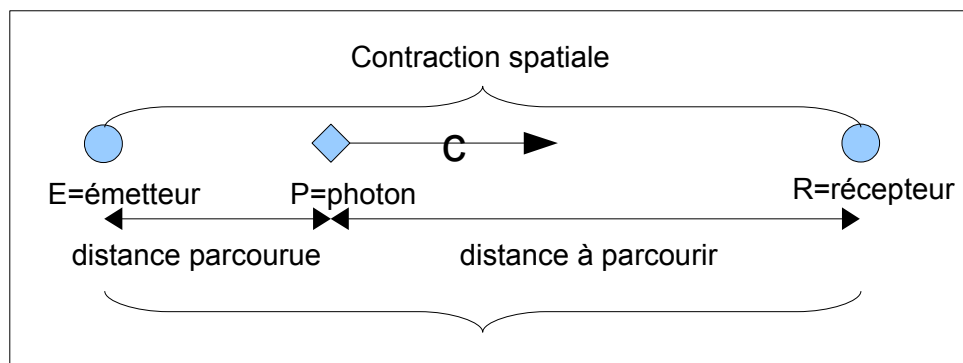


figure 3 : référentiel "émetteur-récepteur"

On comprend bien que la vitesse du photon ne sera plus la même que dans le cas statique parce qu'il y a une réduction de la « distance parcourue » que les règles d'additivité de la vitesse ne prennent jamais en compte. Nous appellerons désormais « c' » la vitesse réelle de la lumière qui dépend de v mais qui sera plus faible que « c ».

En général, le référentiel du laboratoire est le récepteur. Appelons A le point d'émission du photon dans le référentiel du laboratoire. Par rapport à A, la vitesse du photon est $(v+c')$ comme le montre la figure 4.

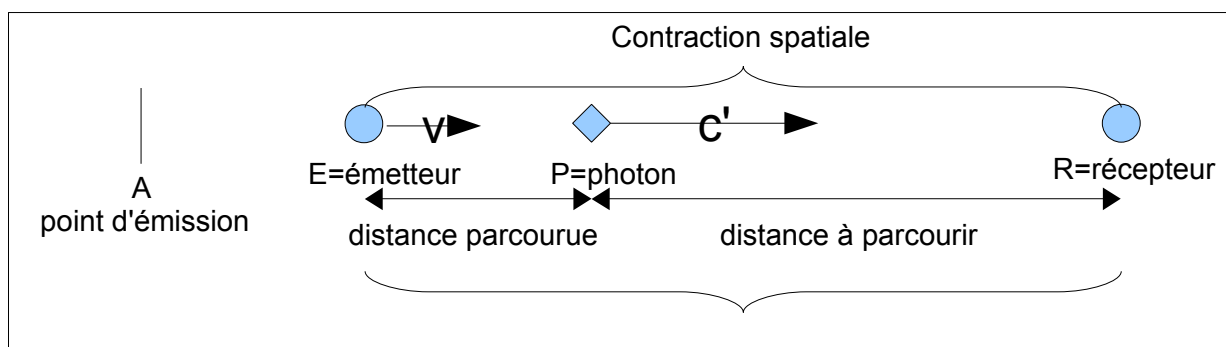


figure 4 : Échange élémentaire vu du référentiel récepteur

On va voir comment agissent nos hypothèses sur la transformation de Galilée. C'est le modèle classique que l'on cherche à modifier pour expliquer la relativité par un mécanisme sous-jacent.

c. Contraction des distances

Lorsque l'émetteur se dirige vers le récepteur, la vitesse du photon est supposée c par rapport à l'émetteur. Dans un même temps, la distance entre l'émetteur et le récepteur se réduit. Cette contraction de l'espace a deux effets :

- elle augmente la vitesse du photon d'un facteur $(1+v/c)$ par rapport au récepteur à cause de la contraction des distances restant à parcourir vers le récepteur
- elle diminue la vitesse du photon d'un facteur $(1-v/c)$, à cause de la contraction des distances déjà parcourue par rapport à l'émetteur.

On constate donc deux effets opposés, l'un d'un facteur $(1+v/c)$ et l'autre d'un facteur $(1-v/c)$. Ces deux facteurs restent constants pendant tout l'échange.

Les quantités de distances varient à cause de la contraction mais le taux de variation reste constant pour une distance à parcourir fixe. Il s'agit d'un problème bien connu en mathématique financière.

Ainsi, si vous disposez d'une somme S que vous placez au taux de $Y\%$, au bout de deux ans vous disposez d'une somme $Q = S * Y * Y$. Le taux moyen annuel est $Y' = \sqrt{Y^2}$.

Si vous placez la même somme S à $(Y-Z)\%$ la première année et $(Y+Z)\%$ la deuxième année. La somme obtenue sera de $Q' = S * (Y-Z) * (Y+Z)$. Le taux moyen annuel est $Y' = \sqrt{(Y-Z) * (Y+Z)} = \sqrt{Y^2 - Z^2} = Y * \sqrt{1 - Z^2/Y^2}$. Il s'agit de la moyenne géométrique car on travaille sur des pourcentages.

Le rapport entre les deux rendements est donc $Q/Q' = 1/\sqrt{1 - Z^2/Y^2}$. Ainsi, si les taux fluctuent autour de la moyenne, vous gagnez moins d'argent. Les physiciens connaissent bien cela sous une forme plus savante, « le principe de moindre action », s'écarter de la moyenne demande toujours plus d'énergie.

Pour le problème qui nous intéresse $Y=c'$, $Y=c$ et $Z=v$ où « c' » est la vitesse de la lumière lorsque l'émetteur a une vitesse « v ». S est le temps tandis que Q et Q' sont les distances parcourues.

On voit bien que lorsque l'émetteur a une vitesse « v », la vitesse « c' » du photon par rapport à l'émetteur, est plus faible $c' = c * \sqrt{1 - v^2/c^2}$, alors le temps d'échange est un peu plus long d'un facteur $f = 1/\sqrt{1 - v^2/c^2}$

La réalité est donc que le photon va moins vite par rapport à l'hypothèse d'Einstein de garder la vitesse

de la lumière constante. L'échange dure donc plus longtemps et à la fin, l'émetteur est plus proche du récepteur.

Pour revenir à la réalité du phénomène, la relativité introduit la contraction de l'espace d'un facteur $f = \sqrt{1 - v^2/c^2}$. C'est la contraction des distances de Lorentz. De plus, il faut dilater les durées du facteur $f = 1/\sqrt{1 - v^2/c^2}$ pour tenir compte du fait que le phénomène dure plus longtemps.

Attention, l'augmentation des durées de vie des particules qui se désintègrent ne provient pas de ce phénomène qui est purement opératoire.

Coté récepteur, si on mesure la vitesse de la lumière du point d'origine de l'émission la vitesse du photon est $c' = v + c * \sqrt{1 - v^2/c^2}$.

Enfin, on remarque que lorsque l'émetteur s'éloigne du récepteur, la dilatation produit des effets inverses mais donne le même résultat.

d. Visualisation du phénomène

Il est plus facile de bien le comprendre l'origine du phénomène sur les graphiques qui suivent où l'échange élémentaire est décrit pas à pas en réalisant la contraction de façon géométrique. Attention aux erreurs d'interprétation, la contraction est importante au début de l'échange parce que l'observateur est le récepteur mais c'est une image pour appréhender le phénomène. On pourrait mettre l'observateur en mouvement mais le résultat final serait le même. L'idée de trajectoire est fautive car le référentiel du photon, c'est « l'émetteur et le récepteur », c'est « son univers ».

Sur la 1er illustration, il y a d'abord un pas de contraction qui dépend de v, puis un pas de propagation à la vitesse C et ainsi de suite. Le dernier pas est ajusté au prorata. La longueur de ce dernier pas n'a pas besoin d'être très précise car la contraction ne joue pratiquement plus du fait que le photon est très proche du récepteur.

Sur le deuxième graphique, les pas sont inversés. La moyenne des deux méthodes doit permettre de retrouver la distance entre l'émetteur et le récepteur à la fin de l'échange et vérifier la justesse des calculs.

Les illustrations sont à l'échelle avec une précision à la sixième décimale. A la réception, la distance entre l'émetteur et le récepteur est $D = L * (1 - v/c')$ où L est la distance entre l'émetteur et le récepteur à l'émission.

Les illustrations 1 et 2 qui suivent montrent, par une méthode pas à pas, que le mécanisme de contraction du système « émetteur-transmetteur-récepteur » permet de retrouver la valeur voulue de 6,339746 sur les graphiques.

Ce qu'il faut bien comprendre, c'est que la contraction joue sur une portion de l'espace et surtout ne pas oublier que ce mécanisme n'est pas une marche au hasard, même si on le décrit comme tel pour le comprendre.

Que fait Einstein ?

En contractant les distances, cela équivaut à augmenter les vitesses, alors :

- $c * \sqrt{1 - v^2/c^2}$ redevient c
- v devient $v / \sqrt{1 - v^2/c^2}$

Cela permet de trouver un temps d'échange. En dilatant ce temps d'échange, on retrouve la durée réelle de l'échange. Après, on en déduit la position réelle de l'émetteur au moment où le photon

rencontre le récepteur.

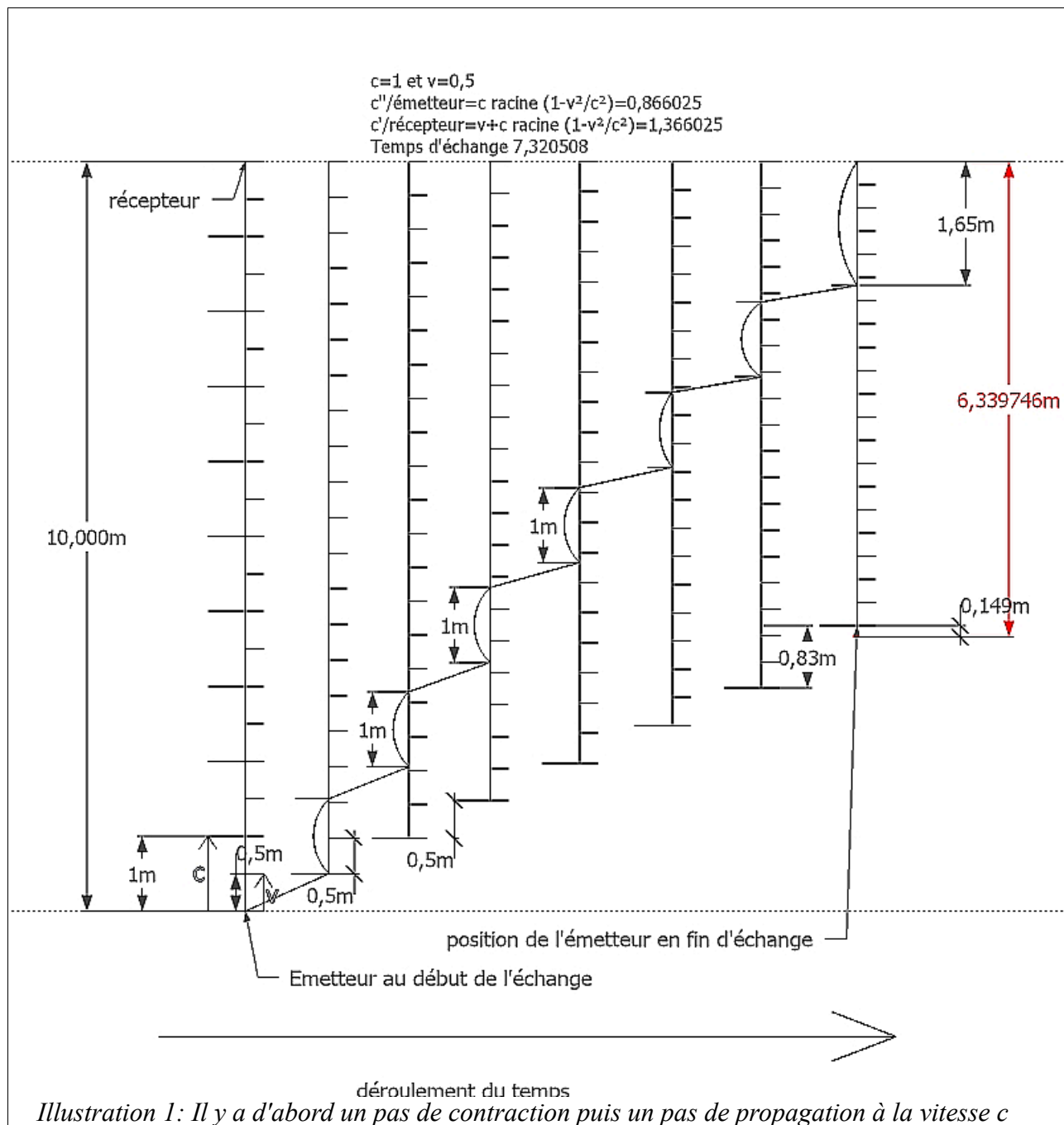


Illustration 1: Il y a d'abord un pas de contraction puis un pas de propagation à la vitesse c

$c=1$ et $v=0,5$
 $c''/\text{émetteur}=c \text{ racine } (1-v^2/c^2)=0,866025$
 $c'/\text{récepteur}=v+c \text{ racine } (1-v^2/c^2)=1,366025$
 Temps d'échange $7,320508$

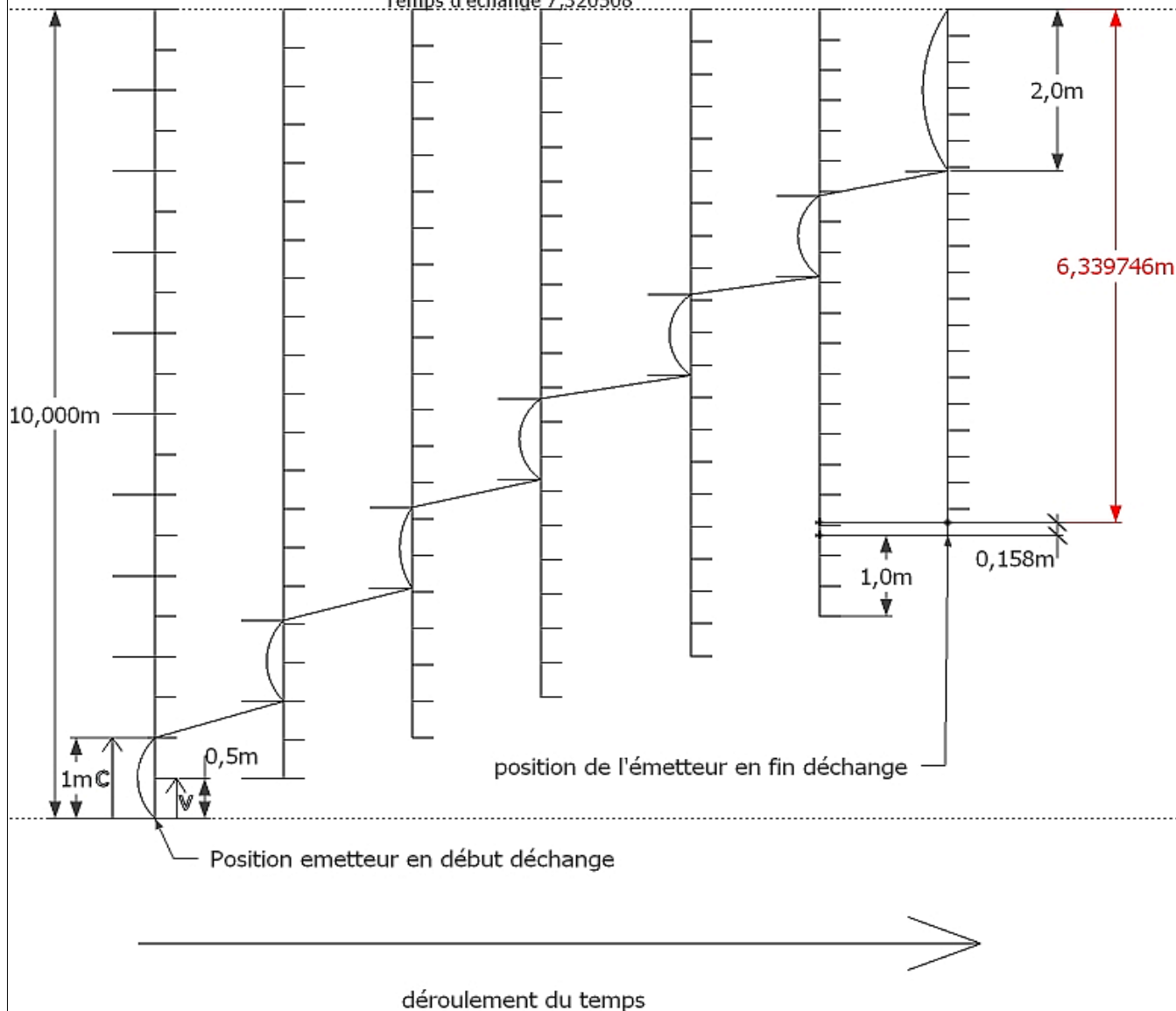


Illustration 2: Il y a d'abord un pas de propagation à la vitesse c , puis un pas de contraction

e. Dilatation du temps

La durée d'un échange est augmentée d'un facteur $f = 1/\sqrt{1-v^2/c^2}$ du fait que « c' » est inférieur à « c » d'un facteur $f = \sqrt{1-v^2/c^2}$ or nous avons vu que les potentialités sont inversement proportionnelle à la durée de l'échange.

Une particule est un objet instable en relation avec l'univers. Statistiquement, cette dernière se désintègre en fonction d'une durée. Si les potentialités d'échange sont diminuées alors la durée de vie est augmentée dans les proportions inverses.

C'est la raison de l'augmentation des durées de vie des particules et de la dilatation réelle du temps à ne pas confondre avec le processus opératoire de changement de référentiel.

Comme les probabilités, les vitesses mais également les potentialités s'additionnent avec des moyennes géométriques. C'est la raison pour laquelle les vitesses interviennent dans la transformation de Lorentz et conservent les lois physiques.

Évidemment, les densités de matière jouent sur les potentialités et donc sur le temps, c'est tout l'apport de la relativité généralisée.

f. L'augmentation de la masse

Einstein a introduit également l'augmentation de la masse. La raison de ce phénomène est fort simple. Les échanges diminuant d'un facteur $f = 1/\sqrt{1-v^2/c^2}$, les interactions sont moins importantes du même facteur. Si on augmente la masse de ce même facteur alors on obtient une parfaite équivalence dans la loi de la dynamique $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$.

Dans les chocs de particules relativistes, c'est pourtant bien la masse qui semble être augmentée car les angles de déviation traduisent ce fait mais c'est trompeur car il y a beaucoup de phénomènes physiques qui changent :

- Si l'émetteur se rapproche du récepteur, l'angle entre la vitesse v et la direction « émetteur-récepteur » varie. Lorsque cet angle est à 90° , la distance « émetteur-récepteur » ne varie presque plus, c'est l'angle de l'échange qui bouge. C'est le domaine de la diffusion. Cela explique les angles des chocs relativistes.
- Si les récepteur sont ordonnancés comme lorsque un courant circule dans un fil, il y a apparition d'un potentiel vecteur. C'est le domaine du magnétisme.
- Si un émetteur passe à la vitesse de la lumière devant un récepteur, il n'y aura pas d'échange, mais s'il passe trop près, comme il y a des choses en mouvement dans l'atome, il peut se produire des échanges. C'est le domaine de la physique nucléaire.

Il y a de très intéressants développements dans cette voie pour bien comprendre les phénomènes.

On comprend maintenant que lorsqu'un objet est accéléré par l'extérieur, ce n'est pas la masse qui augmente mais que ce sont les interactions qui diminuent et les angles d'échange qui sont modifiés.. Dans un accélérateur de particule, lorsque la particule voit sa vitesse se rapprocher de c , alors il devient de plus en plus difficile de lui communiquer de l'énergie.

Il se passe avec les masses la même chose qu'avec le temps. Comme les lois de l'électromagnétisme sont complètes, les équivalences déduites de la transformation de Lorentz fonctionnent sans qu'on ait besoin de comprendre les phénomènes sous-jacents. Toutefois, seule la compréhension des phénomènes permet de borner le domaine de validité d'une théorie et d'éviter de commettre des erreurs d'interprétation.

g. Les effets Doppler-fizeau

Nous avons vu que pour un mouvement rectiligne uniforme, la vitesse de la lumière est modifiée. Voyons comment cela agit sur les effets Doppler.

i. Observations des objets qui s'éloignent

Nous allons appliquer aux effets Doppler le même raisonnement que pour les vitesses.

D'un coté, si on considère que c'est l'émetteur qui se déplace, la longueur d'onde est augmentée du facteur $(1+v/c)$.

D'un autre coté, si on considère que c'est le récepteur qui se déplace, la longueur d'onde est augmentée du facteur $1/(1-v/c)$.

En effectuant la moyenne géométrique, on trouve que la longueur d'onde est augmentée d'un facteur $f = \sqrt{1+v/c} / \sqrt{1-v/c}$. On trouve donc directement l'effet Doppler classique avec sa correction relativiste.

ii. Observations des objets qui se rapprochent

En effectuant la moyenne géométrique, on trouve que la longueur d'onde est augmentée d'un facteur $f = \sqrt{1-v/c} / \sqrt{1+v/c}$. On trouve donc directement l'effet Doppler classique avec sa correction relativiste.

iii. Observations d'un objet qui s'éloigne par l'envoi d'un signal

Dans le calcul classique actuel, lorsqu'on envoie un signal de la terre vers une sonde qui le renvoie vers la terre, l'observable est égale à $(1-v/c)/(1+v/c)$, ce qui permet de connaître v , la vitesse de la sonde.

Le résultat ne peut pas être exact car nous avons vu qu'il faut remplacer la vitesse de la lumière par c' .

En réalité, l'observable est égale à $(1-v/c')/(1+v/c')$. Comme le résultat de la mesure est obtenu avec « c » au lieu de « c' », alors, $(V/C)_{mesuré}$ doit être équivalent à (V/C')

En remplaçant c' par son expression, on trouve que pour qu'il y ait équivalence, il faut que:

$$V_{mesurée} = V * \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

$$V_{mesurée} = V * (1 - 1/2 * v^2/c^2)$$

On a donc une mesure qui fait apparaître une variation de vitesse que l'on peut interpréter comme une accélération.

$$\Delta(V) = -1/2 * v^2/c^2$$

C'est l'accélération anormale de la sonde Pioneer mesurée par la NASA.

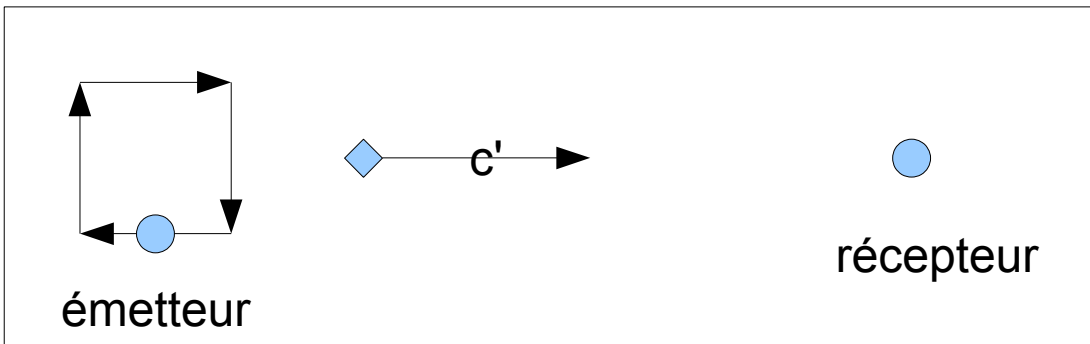
On peut raisonner d'une autre façon, en disant que comme la vitesse de la sonde varie en fonction de la distance, l'effet Doppler est la résultante de la moyenne géométrique entre l'effet Doppler du signal montant et l'effet Doppler du signal descendant. Or, la moyenne géométrique de deux valeurs qui s'écartent de leur moyenne arithmétique est légèrement plus faible et le résidu est comme toujours $\Delta(V) = -1/2 * v^2/c^2$ si v est beaucoup plus petit que c .

Dès que la vitesse d'un corps varie pendant la durée de l'échange, alors, avec les théories actuelles, la vitesse est systématiquement sous-estimée.

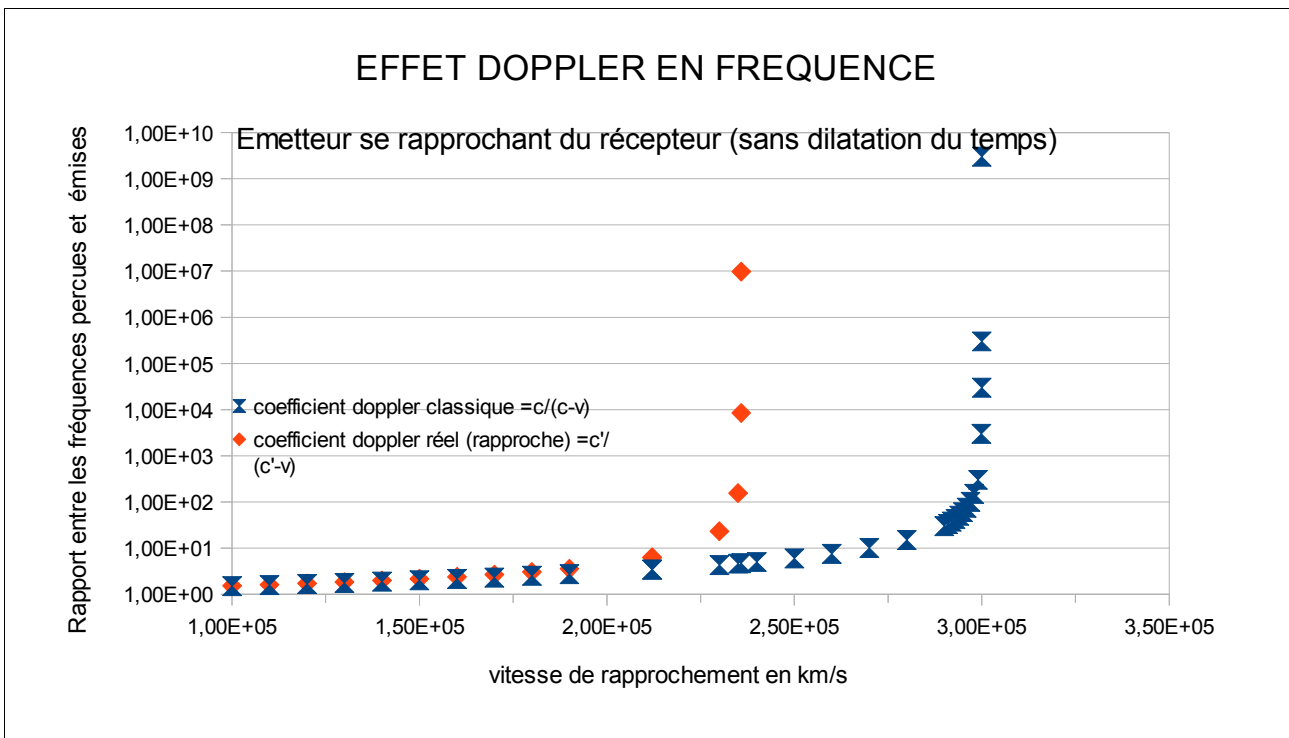
iv. Observation d'un objet qui fait un mouvement périodique

Imaginons maintenant que l'émetteur fasse un mouvement en forme de carré dans le plan du

récepteur.



Il parcourt ce carré à la vitesse v alors il paraît normal de poser de calculer c' par la moyenne arithmétique $c' = (\sqrt{c^2 + v^2} + \sqrt{c^2 - v^2} + \sqrt{(c+v)*(c-v)} + \sqrt{(c+v)*(c-v)})/4 = c*(1 + \sqrt{1 - v^2/c^2})/2$, mais peut-être est-ce une moyenne géométrique car l'échange est insécable. Dans ce cas $c' = \sqrt[4]{c*c*c*\sqrt{1 - v^2/c^2}*c*\sqrt{1 - v^2/c^2}} = c*\sqrt[4]{1 - v^2/c^2}$, c'est cette expression que l'on utilise dans le diagramme ci-dessous.



La contraction du segment « émetteur récepteur » est nulle en moyenne à cause du mouvement périodique. La longueur d'onde perçue est multipliée d'un facteur $f = 1/\sqrt[4]{1 - v^2/c^2}$ pondéré par rapport à $f = 1/\sqrt{1 - v^2/c^2}$.

Ce cas de figure correspond approximativement à l'observation d'un astre en rotation dans une galaxie lointaine. Les astres observés paraissent donc moins rapides que prévu.

h. L'inertie

On peut penser que l'inertie d'un corps est due au fait de déplacer les échanges en cours.

On comprend bien que dans le cas d'un mouvement rectiligne uniforme de très faible vitesse dans un

espace isotrope, ce que l'on gagne à droite est perdu à gauche et que par conséquent l'objet n'est ni freiné, ni accéléré. Il se passe une chose un peu similaire pour un mouvement circulaire autour d'une sphère

i. Conclusion

Nous avons montré les variables cachées de la relativité et cela va nous permettre de comprendre des phénomènes inexpliqués et de découvrir une autre facette de la réalité mais surtout, il est important de comprendre que la mécanique quantique et la relativité procèdent du même principe, le "principe d'intrication".

2. Le domaine d'application de chaque théorie

On peut maintenant bien délimiter les domaines de validité de chaque théorie. La relativité s'applique pour les corps accélérés par l'extérieur. Pour les observations spatiales basées sur l'observation d'événements, nous avons vu que la vitesse de la lumière est modifiée avec la vitesse des corps, cela va avoir de très importantes conséquences sur l'interprétation des observations astronomiques.

La mécanique quantique s'explique par le fait que l'on ne connaît pas la cinématique des particules dans les atomes et qu'il devient donc impossible d'avoir une description déterministe des phénomènes. On en est réduit à une interprétation probabiliste des interactions. Toutefois on comprend maintenant que la mécanique quantique n'est pas intrinsèquement probabiliste parce que la marche au hasard n'existe pas. Toutefois comme nous ne pouvons pas tenir compte de toutes les données de l'univers nous sommes obligés de travailler avec des lois de probabilités et faire des concessions pour faciliter la compréhension.

3. Le domaine oublié de la relativité

La relativité, telle qu'elle est actuellement utilisée, vaut pour la conservation des lois physiques des systèmes accélérés par l'extérieur mais ce n'est plus vrai pour les systèmes accélérés de l'intérieur, c'est même l'inverse qui se passe. Lorsqu'un objet accélère par une poussée interne, ces échanges avec l'univers diminuent, il lui est donc de plus en plus facile d'accélérer.

De plus, les effets de l'accélération se font de moins en moins sentir et lorsqu'un corps dépasse la vitesse de la lumière, il rompt sa relation avec l'univers et n'a plus ni inertie, ni section efficace. On voit toutes les possibilités derrière ces phénomènes.

Enfin, les jumeaux de Langevin ne doivent pas s'inquiéter, les personnes qui effectueraient un voyage à la vitesse de la lumière gagneront peut-être un peu de jeunesse, au maximum le temps du voyage par rapport à une personne restée sur terre.

Quelques mois sont potentiellement suffisants pour traverser des distances aussi longues qu'on peut imaginer.

VI. LA THÉORIE DE L'INTRICATION FACE À L'EXPÉRIENCE

Maintenant nous allons tester cette théorie sur les différentes "anomalies" répertoriées au début de l'article.

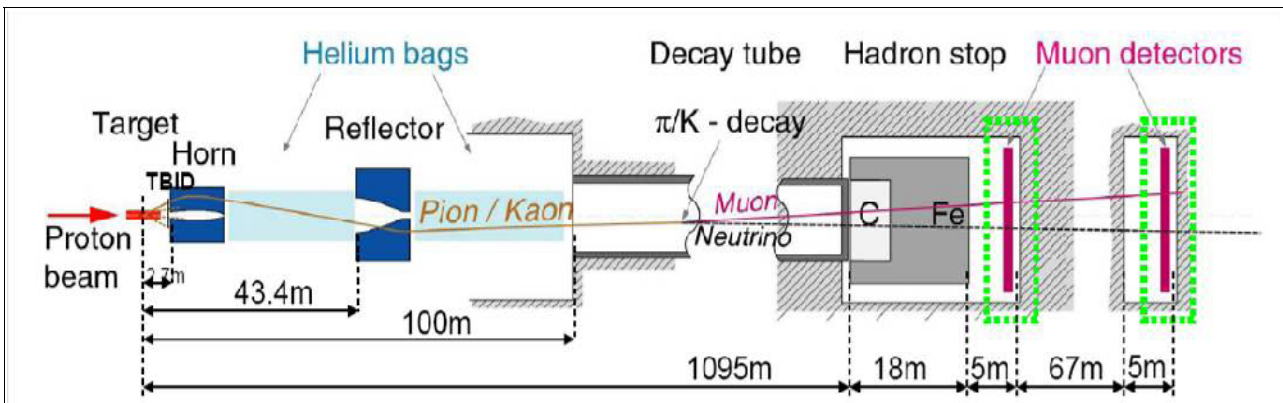
1. Interprétation des problèmes non résolus

a. Les vitesses supraluminiques des neutrinos

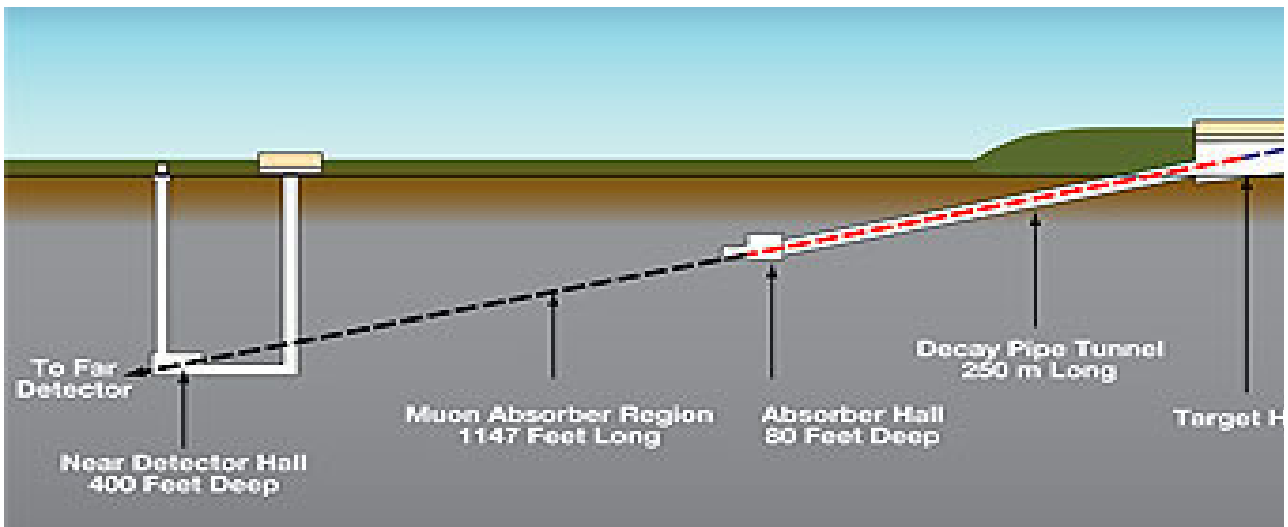
Plusieurs articles ont récemment relaté des expériences pour mesurer la vitesse des neutrinos dont deux ont mis en évidence un temps d'avance par rapport à la vitesse de la lumière. On peut citer l'article de la collaboration Minos (arXiv:0706.0437v3 31 Aug 2007 "Measurement of neutrino velocity with the MINOS detectors and NuMI neutrino beam" MINOS Collaboration – P. Adamson), celle de la collaboration Opéra (17 nov 2011 "Measurement of neutrino velocity with the OPERA in the CNGS beam" Opéra collaboration – D. Autiero), celle de la collaboration Icarus (15 mars 2012 "Measurement of neutrino velocity with the ICARUS detector at the CNGS beam" Icarus collaboration).

Ces résultats sont de nature à être utilisés pour tester la "théorie de l'intrication" sur les échanges élémentaires car les sources utilisées ont une vitesse élevée à cause du faisceau de proton très énergétique.

On peut décrire le scénario qualitatif suivant : les protons à l'origine des neutrinos interagissent avec la cible et perdent leur vitesse en la traversant. Le proton interagit avec des masses au repos pour produire les particules à l'origine des neutrinos mais la source garde globalement une vitesse non négligeable. Les protons ou neutrons qui traverseront la cible gardent une vitesse importante. Ces derniers seront stoppés dans la roche à l'entrée du tube de désintégration à 100 mètres de la source pour le CNGS du CERN et à 266 m environ de la source pour le NuMI du Fermilab. A ce moment, on peut considérer la source comme fixe.



Dispositif expérimental Opéra



Dispositif expérimental Minos

Ces sources en mouvement à la vitesse V sur une très courte distance vont engendrer un excès de vitesse pour les particules issues des interactions (pions et kaons). Ces dernières ont une section efficace faible avec la cible et sont à la vitesse lumière par rapport à la source. Leur vitesse n'est pas transmise par un dispositif dans le référentiel du laboratoire mais dans le référentiel de la source, c'est à dire celle du système "proton et atome de carbone" auxquels s'intègre d'autres atomes de carbone. En fait, la source freine dans la cible au fur et à mesure et une grande partie de l'énergie cinétique du proton est dissipée en chaleur.

Les particules issues des interactions ont donc une vitesse c' supérieure à c . D'après la théorie de l'intrication elle s'écrit $c' = v + c \cdot \sqrt{1 - v^2/c^2}$.

La vitesse v de la source est une inconnue mais on peut tracer la courbe de c' en fonction de v pour connaître le domaine de validité de c' . La figure qui suit montre que c' varie en fonction de v entre c et un maximum $c \cdot \sqrt{2}$ pour $v = c/\sqrt{2}$.

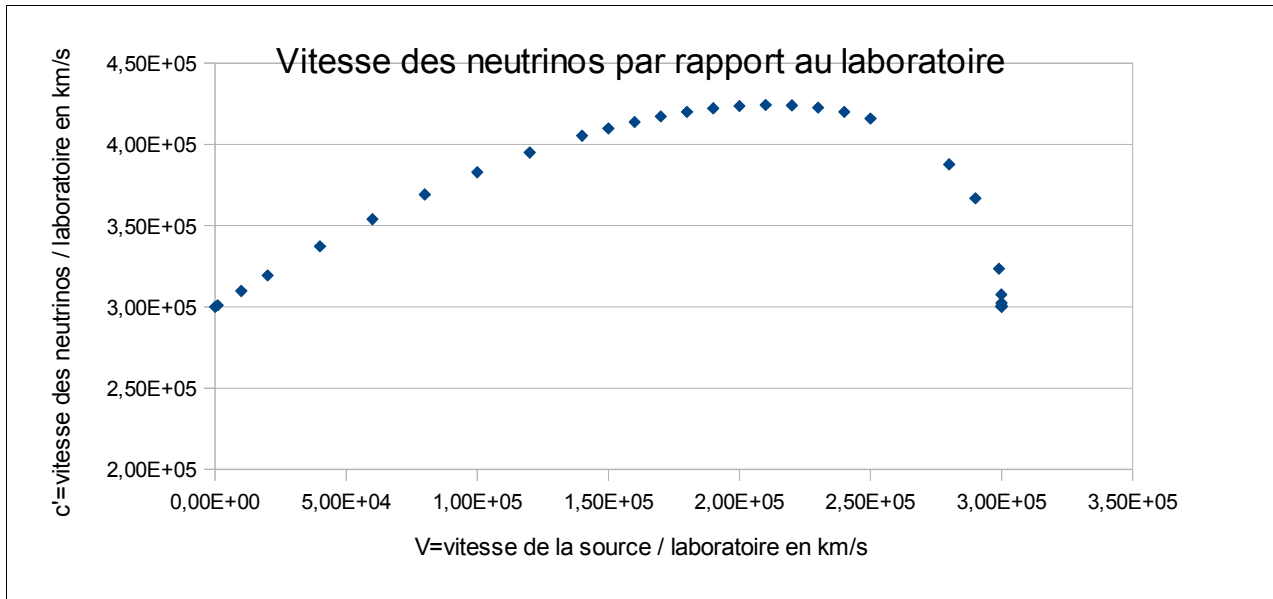


Figure 1

Les résultats de l'expérience Icarus montrent que la vitesse des neutrinos est strictement celle de la lumière mais Icarus est construit pour détecter les neutrinos à des énergies plus faibles qu'Opéra. La "théorie de l'intrication" est basée sur le fait que l'échange est un tout et que ce sont les potentialités les plus probables qui se réalisent. En mettant le détecteur d'Icarus à côté de celui d'Opéra, on crée une discrimination des échanges. Les neutrinos dont les sources sont piégées dans la cible, c'est à dire ceux issus des protons qui interagissent très fortement avec la cible et dont toute l'énergie cinétique est transformée en chaleur, sont détectés par Icarus et ceux dont une partie de la source traverse la cible sont détectés par Opéra, parce que le dispositif expérimental fait parti de l'expérience. L'expérience Minos montre une dispersion bien plus étalée que celles observées pour Opéra et Icarus à cause d'une moindre précision mais également parce que le dispositif expérimental ne crée pas cette discrimination. La modification du dispositif expérimental est de nature à mettre en évidence le phénomène couramment observé en mécanique quantique qui veut que l'observateur fasse partie intégrante de l'expérience.

Icarus et Opéra sont deux expériences de grande précision mais elles interfèrent l'une sur l'autre et donnent des résultats apparemment contradictoires. Cela apporte des éléments probants à la théorie de l'intrication. Aucune autre théorie ne peut expliquer ce phénomène. Cela falsifie les théories classiques de "marche au hasard". De plus, comme on mesure des neutrinos produits dans les mêmes conditions, cela montre que les neutrinos n'ont pas tous la même vitesse dans les mêmes conditions expérimentales, et qu'en l'occurrence, la source est bien à l'origine de cette distribution de vitesse.

Nous allons examiner plus en détail les résultats d'Opéra et de Minos.

Pour Opéra, les particules supraluminiques se désintègrent en muons et en neutrinos. Leur vitesse est prise en compte dans la vitesse moyenne des neutrinos. Le calcul de cette avance donne $\Delta T = L/c - L/c'$ où L est la longueur entre la cible et l'entrée du tunnel de désintégration scellé dans la roche.

Dans le cas de l'expérience Minos, l'avance est calculée entre deux détecteurs, Near Détecteur (ND) et Far Détecteur (FD). L'avance est prise en compte à partir du moment où les neutrinos franchissent le premier détecteur à environ une distance D=550 m de la cible. A ce moment, la source est encore en mouvement dans le tunnel de désintégration qui est en galerie. Ce dernier mesure environ L=270 m.

Le calcul de l'avance donne $\Delta T = (L - D \cdot V / c') / c - (L - D \cdot V / c') / c'$.

Les courbes ci-après montrent ΔT en fonction de V .

Pour Opéra, l'avance calculée de 62,4 ns correspond à une vitesse de la source d'environ 80000 km/s et c' de 370000 km/s. Les résultats expérimentaux sont d'environ 60 ns avec une incertitude inférieure à +/- 10 ns.

Pour Minos, l'avance maximum calculée de 94 ns correspond également à une vitesse de la source d'environ 80000 km/s et c' de 370000 km/s. Les résultats expérimentaux de Minos sont d'environ 128 ns avec une incertitude de l'ordre de +/- 100 ns.

Nous pouvons conclure que les temps d'avance calculés pour Opéra et Minos rendent bien compte de l'expérience. Le fait que les deux expériences se situent dans la même gamme de vitesse n'est pas un hasard mais résulte probablement d'une réalisation qui a fait les mêmes compromis lors de la conception.

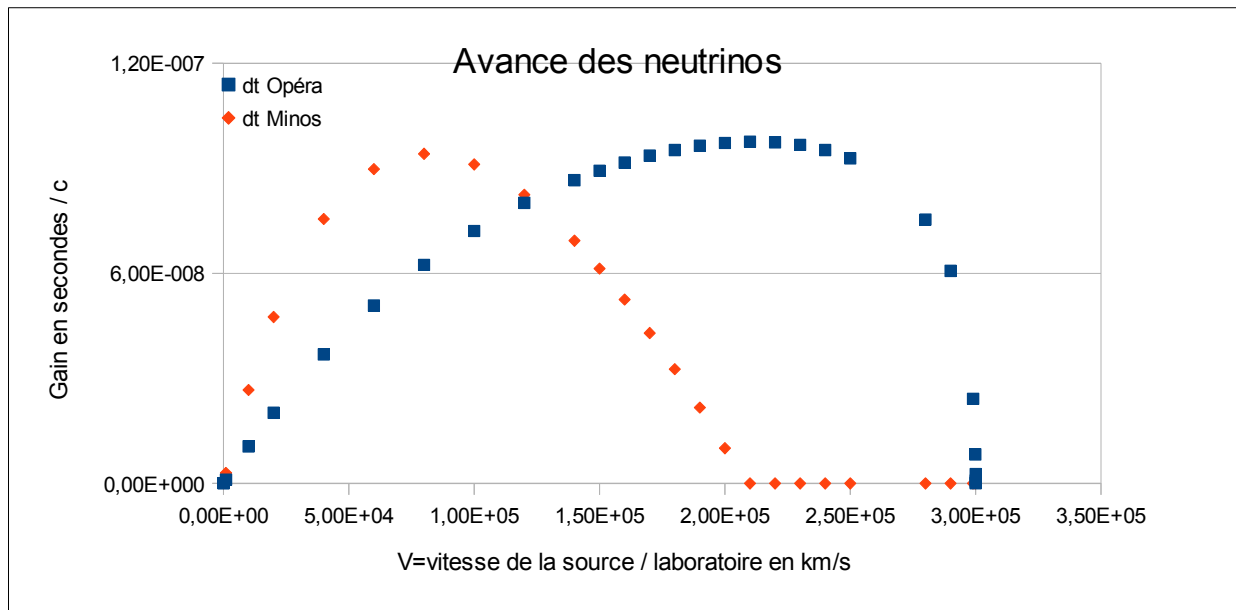


Figure 2

Il est très facile de vérifier expérimentalement la théorie de l'intrication puisqu'il suffit de faire varier la longueur du tunnel où une partie de la source se déplace pour faire varier l'avance des neutrinos. Avec des sources qui piègent les protons, alors $c'=c$.

Nous pouvons également bien comprendre pourquoi les neutrinos provenant de la supernova de 1987 arrivent en même temps que les photons puisqu'ils proviennent des mêmes sources et que les neutrinos et les photons ont la même vitesse dans le vide.

Nous pouvons également avancer des hypothèses sur les oscillations des neutrinos en disant que celles ci proviennent des variations des états dans le temps de la source. Statistiquement certains états moins probables doivent provoquer les oscillations des neutrinos.

b. La couronne solaire

Les photons extrêmement énergétiques sont produits par les atomes très excités donc très rapides. Ce sont ceux ci qui échappent à la gravité et que l'on retrouve dans la couronne solaire. Quand on observe les photons, on voit la position de la source instantané. On voit donc les photons très énergétique dans la couronne et les moins énergétique à la surface du soleil. La température et la vitesse sont liées, on voit donc une couronne plus chaude. Évidemment lorsque le très chaud vient du froid cela défie l'entropie.

c. La sonde pionner

Dans le cas de la sonde Pioneer, contrairement aux neutrinos, nous sommes placés sur l'émetteur, la source et le laboratoire sont confondus, le laboratoire c'est la terre.

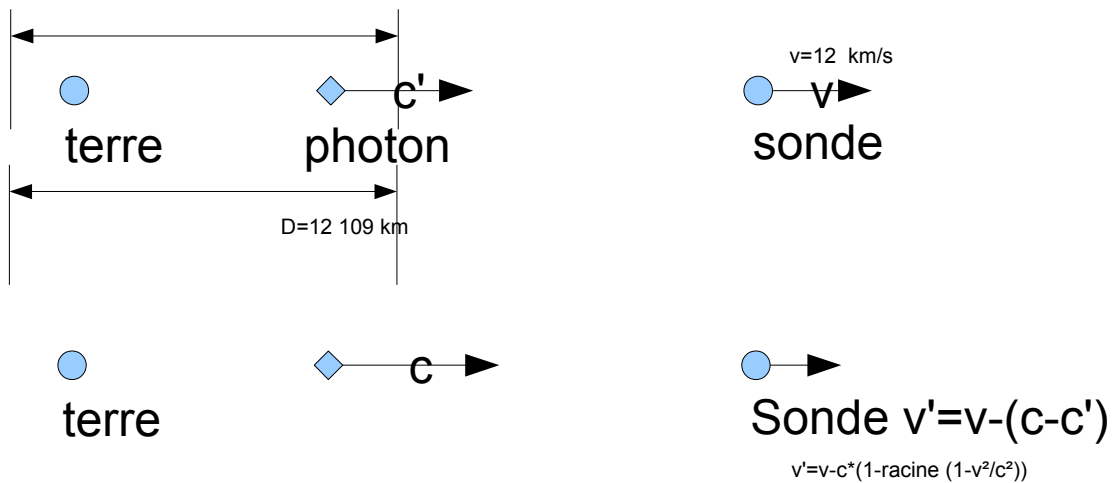
Les photons qui vont vers la sonde ont une vitesse c' plus faible que c : $c' = c * \sqrt{1 - v^2/c^2}$. Actuellement, la situation est analysée en croyant que la vitesse des photons est égale à « c ». En observant le décalage de l'effet Doppler, on en conclut que la sonde décélère car l'écart de vitesse est attribué à la sonde. On mesure en fait $V' = V * \sqrt{1 - v^2/c^2}$ où V est la vraie vitesse de la sonde.

$$V' = V * \sqrt{1 - v^2/c^2} = V * (1 - v^2/2c^2) = V - \Delta V$$

Pour une vitesse de sonde de 12 km/s, alors :

$\Delta V = -v^2/2c^2 = -8.10^{-10}$ ce qui est interprété comme une accélération vers le soleil.

Dire que la sonde va moins vite (accélération vers le soleil) est équivalent à dire que les photons vont



moins vite d'une quantité lorsque v est faible par rapport à « c ».

La sonde ne subit donc pas d'accélération vers le soleil. En revanche, nous observons la conséquence d'un ralentissement de la vitesse de la lumière du fait de la vitesse de la sonde. La terre ayant elle même une vitesse, un petit écart périodique annuel apparait qui montre que c'est bien la vitesse relative entre la sonde et la terre qui est à l'origine du problème.

Les lois de la gravité sont correctes.

d. Les rebonds des sondes

C'est le même problème que pour la sonde pioneer. Les décalages proviennent de la vitesse et de l'angle d'observation au cas par cas.

e. La rotation des galaxies et la masse sombre

La masse noire n'existe sans doute pas pour plusieurs raisons :

- Actuellement, tous les effets Doppler sont mal interprétés.
- Les effets Doppler sous-estiment plus les vitesses variables que les vitesses linéaires.
- les luminosités pour estimer les masses peuvent être grandement sous-estimées, si l'astre évolue dans le temps en échangeant sa matière avec une matière peu active.
- Le centre qui est plus chaud que la périphérie est plus "mélangé" car il évolue plus vite
- La vitesse de la lumière étant variable, les effet de lentille gravitationnel peuvent produire des erreurs.

Il y a beaucoup d'effets observationnels du fait des dimensions immenses, de la variété des objets, de leur éloignement, de leur évolution dans le temps, de leur vitesse et des mouvements cycliques. L'interprétation des observations fait apparaitre des effets qui ne correspondent pas à la réalité parce que les théories utilisées pour les interpréter ne sont pas exactes.

f. L'énergie noire

Les astronomes ont observé la luminosité des supernovas la, les utilisant comme des chandelles. Ils utilisent la luminosité pour estimer les distances or nous avons vu que l'interprétation des effets

Doppler est faussée.

Plus le temps de trajet de la lumière est long plus les sources évoluent. Si la matière qui a émit les photons s'est séparée de l'astre alors, celle-ci n'est plus perçue et la luminosité de l'étoile paraît plus faible. D'un autre coté l'angle d'observation diminue avec la distance... ce qui compense peut-être.

Une étoile composée de matière non-rayonnante au temps retardé (temps retardé = temps de trajet que la lumière met pour nous parvenir) donnerai l'illusion... d'un trou noir.

Tous ces effets peuvent donner l'illusion d'une expansion accélérée. L'énergie noire n'existe sans doute pas.

g. Le Big-bang

Plus la durée de l'échange augmente, plus les choses apparaissent mélangées. À la limite, elles apparaissent totalement mélangées. C'est une sorte d'horizon entropique. Une limite de visibilité. Un brouillard, mais l'univers s'étend sans doute au delà. Pour le savoir, il faut y aller.

2. Des expériences pour trancher

Il est très facile de faire des expériences pour tenter de falsifier la théorie de l'intrication. Par exemple:

- Le Fermilab peut chronométrer ses neutrinos à partir de la source comme au CERN, ainsi, ils pourrait potentiellement augmenter l'avance des neutrinos jusqu'à une limite de 250 ns.
- Le Cern peut bloquer les sources à mi-distance de l'entrée du « decay tube » pour diviser l'avance des neutrinos par 2
- On pourrait observer la couronne solaire à des éloignements différents
- Les rebonds de sonde peuvent être étudiés avec plus de précision,
- etc...

Ce qui est important c'est que la théorie reste testable.

VII. PROSPECTIVES

La théorie de l'intrication modifie totalement notre vision du monde. Les approches philosophiques, scientifiques, sociologiques, économiques, psychologiques... pourraient être bouleversées. Cet article n'est pas le lieu pour discuter de ces questions mais si la théorie de l'intrication se révèle juste, j'aurai tout de même certaines exigences.

1. Développements mathématiques

Les développements mathématiques de la théorie de l'intrication font références à des moyennes géométriques plutôt qu'à des moyennes arithmétiques.

C'est assez perturbant mais c'est en fait beaucoup plus simple, un vieux problème entre l'addition et la multiplication. Lorsqu'on a affaire à des pourcentages les moyennes géométriques s'imposent quand on s'écarte de la valeur moyenne.

2. Explorations spatiales

S'il devient très compliqué d'interpréter les observations spatiales en revanche, aller dans l'espace devient possible. Les observations ne peuvent remplacer l'exploration directe.

3. Observations du biologique

Le temps que le signal nous arrive, la source est complètement mélangée du fait de la courte durée de vie du biologique et du technologique par rapport à la durée de l'échange.

Théoriquement, les voyages spatiaux sont possibles mais il y a quand même une inconnue de taille. Lorsqu'on observe les systèmes solaires, les distances sont immenses et la durée des échanges également. Les durées de vie du biologique et du technologique sont très courtes, on ne peut donc pas les observer, le signal perd sa cohésion petit à petit. C'est le mélange entropique au niveau de la source qui veut cela. Si des civilisations existent, ce n'est qu'en arrivant sur place qu'on les découvre.

4. Notre façon de voir le monde

a. La philosophie

J'ai déjà exposé cette théorie à une personne de façon bien plus « intriquée ». Il y avait une phrase qui résume les répercussions philosophiques, elle disait: « quand je fais du mal, je fais du mal à l'univers. Chaque action rejailli sur l'univers et l'univers rejailli sur nous. Quand les hommes découvrirent cela, ils comprirent que "baiser l'autre c'était se baiser soi-même". Ils comprirent que manipuler, c'était se manipuler soi-même, ils comprirent qu'ignorer l'autre s'était s'ignorer soi-même, qu'il est impossible d'être neutre. Les choses ont bien changé depuis, mais revenons à la physique. »

Il n'y a pas que la philosophie, toutes les « sciences molles » sont impactées.

b. Les sciences dures

On peut se poser des questions sur ce que fut l'erreur fondamentale d'Einstein.

C'est le changement de repère. Un échange est un acte élémentaire entre un émetteur et un récepteur. Le repère, c'est « l'émetteur et le récepteur ». Einstein choisit l'un ou l'autre. Son analyse ne reflète pas la réalité du phénomène et fait une opération mathématique où l'observateur n'est plus le récepteur. Il décrit l'événement vu d'ailleurs sans observation. S'il devient observateur ce n'est plus le même événement.

En revanche, son changement de référentiel marche pour savoir ce qui va se passer dans son nouveau référentiel mais ce ne sont plus les mêmes événements. Il conserve la prédiction des lois physiques grâce à la transformation de Lorentz tout en créant une sorte de tautologie, la théorie se ferme.

Prenons un exemple simple. Un courant parcourt un fil. En un point donné je mesure E et B. Après je mesure au même point E et B mais je me déplace. Par changement de référentiel, je suis capable de trouver le second résultat. Seulement voilà, mes mesures ne reflètent pas le même phénomène physique. C'est un problème entre la physique et les mathématiques et cela change tout.

Les mathématiques servent les concepts et non l'inverse.

Dans la théorie de Newton, les systèmes planétaires sont accélérés par l'extérieur. Lorsque la vitesse commence à avoir de l'influence sur les échanges et les potentialités, la relativité corrige cette erreur. On observe tout cela indirectement avec un phénomène physique différent qui en général ne perturbe

pas ce qu'on observe.

Lorsqu'on perturbe le système, la cinématique nous échappe et on revient au langage des probabilités. Mais sans le principe d'intrication ce n'est pas possible de l'interpréter, à cause de notre croyance quasi inconsciente dans la marche au hasard.

On peut se poser la question de se demander comment on a pu autant se tromper.

On croyait voir les choses en retard, alors on a fait des équations au potentiel retardé mais cela ne marchait pas. Lorentz connaissait ce qu'il fallait trouver grâce aux équations de Maxwell et appliqua un effet Doppler artificiel sur les charges, ce qui permit de retrouver les forces et la relativité et trompa tout le monde.

En donnant de l'épaisseur aux choses élémentaires, on part dans un cercle vicieux. Il faut expliquer l'épaisseur. Les solutions amènent des erreurs qu'il faut corriger. Puisqu'il faut connaître l'erreur de plus en plus petite, il faut de plus en plus d'énergie. La correction fait apparaître de nouvelles "quasi-particule". C'est un cercle sans fin.

Ceci ne vaut que pour la composante tangentielle de la vitesse, celle parallèle à la direction « émetteur-récepteur ». Pour la composante radiale de la vitesse, perpendiculaire à la direction « émetteur-récepteur », les choses sont différentes. Les potentialités ne sont pas modifiées par les vitesses lorsque l'émetteur passe très près du récepteur, en revanche, l'angle d'échange est modifié. La conséquence en est le magnétisme et la diffusion. Il n'est plus nécessaire de modifier « l'espace temps » pour la mécanique quantique, en revanche, il faut utiliser le langage des probabilité qui intègre naturellement la multiplication au lieu de l'addition dans le calcul des moyennes, puisque les probabilités expriment un pourcentage.

Pourquoi a-t-on pu trouver une relation d'équivalence entre la conservation des lois physiques et la vitesse relative des référentiels ? Tout simplement parce que la vitesse de la lumière et les potentialités varient exactement de la même manière.

5. Rajout 11/2013

Article sur la vitesse des neutrinos au fermilab par la collaboration Minos 08/2007

<http://arxiv.org/pdf/0706.0437v3.pdf>

Article sur la vitesse des neutrinos au Cern par la collaboration Opéra

<http://fr.arxiv.org/abs/1109.4897>

La version V1 du 22 Sep 2011 annonce une avance. Les expériences ont duré trois ans et fait l'objet de toutes les vérifications

La version V2 du 17 Nov 2011 confirme la version V1 avec un faisceau du Cern en "Pics de Dirac"

C'est sur ce 2ème faisceau en pics de Dirac que la collaboration Icarus à Gran Sasso juste à côté de la collaboration Opéra infirme les résultats mais la chaîne de mesure du temps est pourtant forcément la même que celle d'Opéra donc s'il y a un "problème" sur les mesures d'Opéra, on devrait retrouver les mêmes problèmes sur les mesures Icarus. Sur ce faisceau en pics de Dirac, la précision sur la résolution temporelle implique une énergie plus faible du faisceau de proton du Cern.

<http://arxiv.org/abs/1110.3763v2>

Le 22 février, le site Web de la revue *Science* indiquait qu'un branchement défectueux dans la chaîne qui permet d'amener le temps de référence du système GPS jusqu'au cœur électronique de l'expérience pouvait expliquer ces 60 nanosecondes. Aussitôt, les porte-parole d'Opera modéraient cette information, tout en reconnaissant avoir émis des hypothèses liées à des connexions électriques. La veille, ils avaient prévenu le CERN que deux problèmes "*pouvaient significativement affecter le résultat*". L'un concerne donc cette histoire de branchement. L'autre viendrait d'une horloge de synchronisation des signaux ayant tendance à ne pas battre au bon tempo, ce qui fausse aussi le chronomètre.

Notons que la théorie est basée sur une dilatation et une contraction simultanées dont la moyenne géométrique explique le facteur de la relativité.

mai 2012 : Correction de la chaîne de mesure, nouvelle mesure et infirmation des résultats le 8 juin à [Kyoto 2012](#) par des intervenants ayant reçus ma théorie fin avril 2012 et n'ayant pas répondu.

De toute façon, la théorie permet de comprendre que l'éventuelle dépassement de la vitesse de la lumière provient d'une problème de référentiel et que dans tout les cas de figure la vitesse est toujours inférieure à C lorsque l'accélération est produite de l'extérieur des accélérations. La vitesse de la lumière peut être dépassée uniquement avec une accélération produite de l'intérieur.

L'antigravité est une conséquence naturelle de la théorie de l'intrication où la matière est dans un état bien particulier qui rend les interactions gravitationnelles impossibles, le "poids classique" étant en réalité une valeur moyenne. C'est bien entendu incompréhensible si on pense l'espace temps comme une propriété intrinsèque de l'univers.