Frédéric CASTELLANET
Juin 2026

INTRODUCTION A LA THEORIE QUANCHA

Table des matières

Page 2 : Prologue.
Page 3 : Introduction
Page 6 : Cosmologie et théorie Quancha.
Page 8 : Les quatre forces fondamentales de l'univers et la théorie Quancha.
Page 13 : Mécanique relativiste et théorie Quancha.
Page 16 : Mécanique quantique et théorie Quancha.
Page 24 : Applications pratiques, moteur spatial et moteur à distorsion magnétique.
Page 26 : Conclusion.

Prologue.

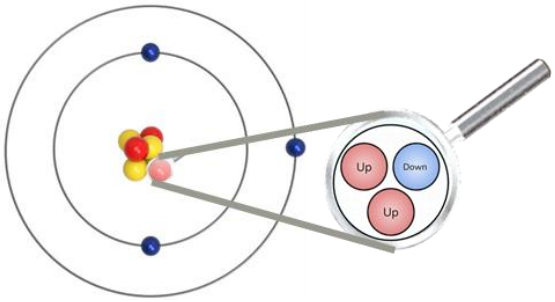
La mécanique quantique et la mécanique relativiste sont des constructions intellectuelles fantastiques dont les prédictions sont d'une précision jamais atteinte auparavant mais sont aujourd'hui décrites par des formalismes distincts et incompatibles.

L'objectif de ce document est d'explorer la possibilité qu'une représentation physique particulière des particules puisse être un mécanisme unique sous-jacent permettant d'expliquer simplement les principaux résultats de la cosmologie, de la mécanique classique, de la mécanique relativiste et de la mécanique quantique.

Cette note ne cherche pas à remplacer les théories physiques actuelles, mais à proposer un cadre conceptuel susceptible de fournir une représentation intuitive de phénomènes déjà décrits avec succès par les formalismes existants.

Introduction

La vision classique de la matière qui nous entoure est de dire qu'elle est constituée d'atomes, chaque atome étant lui-même constitué d'un noyau autour duquel tournent des électrons. Les noyaux sont constitués eux-mêmes de protons et de neutrons et si on zoome sur un proton ou un neutron on peut voir qu'ils sont constitués de trois quarks.



Ce modèle fonctionne presque parfaitement mais la physique actuelle présente, au moins, trois contradictions majeures :

1) Il y a deux théories qui fonctionnent parfaitement mais sont incompatibles : la relativité qui décrit les immenses distances de l'univers et la physique quantique qui décrit les minuscules particules.
2) En cosmologie la matière que l'on voit ne suffit pas pour expliquer le fonctionnement que l'on observe de notre univers, il faut y rajouter de l'énergie et de la matière invisible que l'on appelle énergie noire et matière noire.
3) Une particule se comporte parfois comme un objet ponctuel et parfois comme une onde, on appelle cela la dualité onde corpuscule mais cette dénomination n'explique en rien le phénomène.

L'objectif de cet essai est d'imaginer une forme physique simple à la brique élémentaire qui compose les protons et neutrons, le quark, et de voir si cette forme particulière permet de résoudre les trois problèmes ci-dessus.

Pour expliquer le point n°1 le plus simple serait de supposer qu'une particule n'est pas une boule ponctuelle de matière mais est également assez étendue.



Pour expliquer le point n°2 le plus simple serait d'imaginer que chaque particule que l'on observe possède en plus de la boule de matière centrale une partie étendue mais qui est si peu énergétique qu'elle devient quasi invisible. Le modèle devient alors :



Pour expliquer le point n°3 le plus simple serait d'imaginer qu'une particule possède en permanence les deux caractéristiques : onde et boule de matière. Le modèle devient :



Cette particule composée d'une partie matérielle ponctuelle compacte et d'une partie ondulatoire trop faible pour être visible répond bien à nos trois critères mais comment expliquer cette onde sortant d'un grain de matière ?

Un phénomène curieux de la physique quantique s'appelle l'effet tunnel.
Pour l'expliquer, prenons des objets de notre expérience quotidienne : un bol et une bille. Si vous posez la bille un peu en dessous du rebord du bol et que vous la lâchez elle va descendre au fond du bol, remonter de l'autre côté, redescendre au fond, remonter de votre côté, et ainsi de suite. Elle va finir par s'arrêter au fond du bol car elle perd de l'énergie avec les frottements.

Si on fait cette même expérience avec une particule on va généralement obtenir le même résultat : la particule va descendre au fond du bol d'énergie, remonter de l'autre côté etc... Et, comme elle perd de l'énergie par rayonnement elle va finir par s'arrêter au fond du bol, au niveau d'énergie minimal.
Mais parfois on va la retrouver à l'extérieur du bol ! Elle est passée au travers de la paroi du bol. C'est cela l'effet tunnel, la particule a creusé un tunnel dans la paroi et est sortie du bol.

Cet effet tunnel nous semble impossible mais il est parfaitement documenté et calculable : il fait fonctionner tous nos produits électroniques actuels, téléphones, ordinateurs …

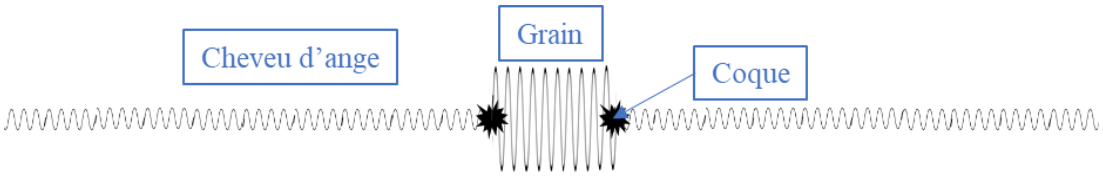


Reprenons notre dernier modèle :
l'effet tunnel pourrait expliquer cette onde qui sort de nulle part si on remplace la boule de matière centrale par un bol contenant de l'énergie sous forme d'onde.

Notre modèle en représentation monodimensionnelle devient alors :



Simplifions un peu le schéma et donnons des noms à ces trois parties : le centre pourrait être un Grain, le bol qui confine cette énergie serait une Coque et l'onde qui s'échappe serait un Cheveu d'ange par analogie avec la « part des anges » que laisse perdre un tonneau de cognac ou de whisky.





Notez que, dans ce modèle, il n'y a pas de matière : uniquement de l'énergie.
Et donc nous ne serions composés que d'énergie ?
« Je suis une force qui va »
1830, Hernani - Victor Hugo.

Une manière de se représenter une particule Quancha en trois dimensions serait de faire l'analogie avec un autocuiseur. Une importante masse d'eau à très haute énergie (le Grain) est retenue dans une enceinte très fine mais très résistante (la Coque) et il s'en échappe un tout petit filet de vapeur d'eau (le Cheveu d'ange).



Ce modèle Grain + Coque + Cheveux d'ange expliquerait les trois principaux problèmes de la physique actuelle. Mais pour qu'il soit acceptable il doit au minimum permettre de retrouver les résultats connus de la physique classique, relativiste et quantique. Voyons ensemble si c'est bien le cas et comment cela va nous permettre de préciser et de faire évoluer ce modèle de base.

Dans les graphiques qui suivront je n'utiliserai quasiment que des figures à une dimension mais il faut s'imaginer trois sphères concentriques : celle de l'intérieur, le Grain, celle intermédiaire, la Coque et celle extérieure, s'étendant jusqu'aux confins de l'univers, le Cheveu d'ange.

La théorie Quancha et la cosmologie.

Notre modèle de particule explique-t-il de manière simple la flèche du temps, l'entropie, l'énergie noire + la matière noire et la période d'inflation de l'univers primordial ?

Une explication physique simple à l'existence de la flèche du Temps.

Les équations de la physique, de Newton à Einstein, font intervenir le temps mais elles sont écrites de manière telles que le temps peut être positif ou négatif, comme si le temps était une ligne sans flèche. L'expérience quotidienne nous prouve qu'un verre cassé reste cassé et que si on met du lait dans du café ou du thé jamais on ne retrouvera le lait séparé du thé ou du café : le temps a réellement une flèche.

Le seul domaine de la physique où le temps ne peut s'écouler que dans un sens est la thermodynamique dont le composant le plus connu est l'entropie qui ne peut qu'augmenter avec le temps. Lorsque la dernière étoile s'éteindra notre univers sera tout à fait homogène, seulement rempli d'une très faible chaleur. L'entropie sera alors à son maximum. Cette triste fin est quasi certaine, les lois de la thermodynamique n'ayant jamais été prises en défaut en deux cent ans d'existence.

Comment expliquer l'entropie ? Comme tant d'autres phénomènes de physique on sait calculer et prévoir précisément l'entropie d'un système mais pas lui donner une interprétation concrète. C'est là que notre modèle de particule peut aider.

L'ensemble Grain + Cheveu d'ange garde une énergie constante mais le Grain transmet en permanence un peu de son énergie au Cheveu d'ange. Le Grain perd donc de son énergie au fur et à mesure de la croissance du Cheveu d'ange et il ne peut pas le rembobiner.

Le temps ne peut pas revenir en arrière, il a bien une flèche et l'entropie est, hélas, une réalité. La diminution irréversible de l'énergie du Grain pourrait constituer une interprétation physique de la flèche du temps et de l'entropie.

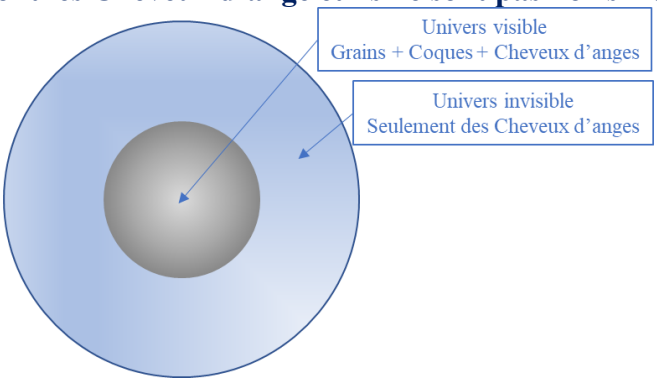


Une explication physique simple à la matière noire et l'énergie noire.

Si notre univers était composé seulement de matière visible il ne serait pas en expansion mais en contraction, et de nombreuses valeurs observées ne correspondraient pas aux calculs. Pour expliquer ces différences en 1933 on a mis un nom sur l'inconnu et on a appelé cette matière invisible la matière noire. Puis l'énergie dont on ignore tout mais dont on voit les effets, on l'a appelé l'énergie noire. Et, depuis 1933, on continue à tout ignorer de la matière noire et de l'énergie noire.
Dans notre modèle les Grains et Coques ont une très grande densité énergétique et composent la matière visible. Les Cheveux d'ange qui ont une densité énergétique très faible et sont donc quasi invisibles constituent la matière noire qui possède une énergie noire. Les chiffres que

vous pouvez trouver dans la version complète de la théorie Quancha sont totalement compatibles avec cette hypothèse.

Il y a bien une matière noire qui possède une énergie noire mais elle n'est pas mystérieuse : ce sont les Cheveux d'ange et ils ne sont pas noirs mais invisibles.



Au moment zéro de notre univers il n'y avait que des Grains et des Coques. Les Grains n'avaient encore transmis aucune énergie à leur Cheveu d'Ange.

La matière noire représente actuellement 25% de notre univers. En 14 milliards d'année les Grains ont perdu 25% de leur énergie pour la donner aux Cheveux d'ange. Cela laisse encore à notre univers 41 milliards d'années avant que les Coques ne contiennent plus d'énergie.

L'énergie noire répulsive n'existe pas, la matière noire non plus : ce sont les Cheveux d'ange et leur croissance constante qui assurent l'expansion de l'univers.

Une explication physique simple à la période d'inflation de l'univers.

Pour expliquer la remarquable homogénéité de notre univers on suppose que juste après le Big Bang l'univers primordial s'est étendu très rapidement pendant un temps très bref et on appelle cette très courte période l'inflation cosmique.

Dans notre modèle les Cheveux d'anges ont commencé à pousser dès la naissance de l'univers mais à cette époque l'univers entier aurait pu être enfermé dans une balle de tennis. L'énorme densité et chaleur de cette époque a gardé les Cheveux d'ange concentrés autour de leur Grain. A force de grandir leur force d'expansion a dépassé la force qui les comprimait et ils ont fait exploser l'univers primordial. Les chiffres que vous pouvez trouver dans la version complète de la théorie Quancha sont totalement compatibles avec cette hypothèse.

L'inflation cosmique est la courte durée pendant laquelle les Cheveux d'anges qui étaient compressés se sont soudainement déroulés.



La théorie Quancha et les quatre forces fondamentales de l'univers.

La physique actuelle repose sur seulement quatre interactions fondamentales agissant à distance entre elles par l'intermédiaire de champs : la gravité de Newton qui agit sur de très longues distances, la force électromagnétique de Coulomb + Lorentz qui agit sur quelques mètres, la force nucléaire forte qui agit à l'échelle d'un atome et la force nucléaire faible qui agit à l'échelle des quarks.

Notre modèle de particule permet de retrouver ces quatre jeux d'équations mais sans interactions à distance, uniquement avec des interactions de contact. Dans ce document simplifié vous ne trouverez que de courtes descriptions, les équations et les démonstrations sont disponibles dans la version complète de la théorie Quancha.

Une explication physique simple à la force de gravité de Newton.

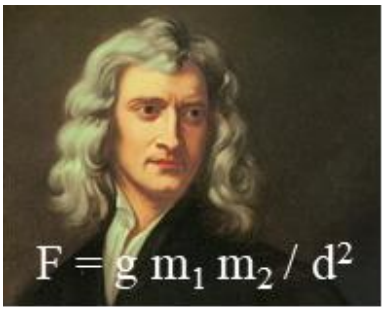
La force d'attraction gravitationnelle entre deux corps, telle que calculée par Newton, est une force qui est proportionnelle aux masses en présence mais dont la valeur diminue rapidement, en fonction du carré de la distance qui sépare les corps.

Comment explique-t-on ce qu'est la gravité ? Comme tant d'autres phénomènes de physique on peut prévoir précisément les résultats de l'attraction gravitationnelle mais pas donner une interprétation concrète à ce phénomène qui agit à distance. C'est là que notre modèle peut aider.

Avec notre modèle de particule la gravité Newtonienne s'explique par l'interaction de contact entre les Cheveux d'ange et les Coques.

En première approximation l'attraction entre deux quarks provient du contact entre le Cheveu d'ange du Grain 1 avec la Coque du Grain 2, et réciproquement. Un Cheveu d'ange qui rencontre une Coque est toujours verrouillé par celle-ci et cette force de verrouillage est proportionnelle à l'énergie du Cheveu d'ange et de la coque donc à l'énergie des Grains. Depuis Einstein nous savons que l'énergie et la masse sont équivalentes : $E=mc^2$. La force d'attraction entre deux Grains varie donc proportionnellement à leurs masses.

Géométriquement la surface de la sphère de Cheveu d'ange augmente en fonction du carré de sa distance d'avec le Grain : Surface d'une sphère = $4\pi r^2$. La densité d'énergie du Cheveu d'ange diminue donc en fonction du carré de sa distance avec le Grain.



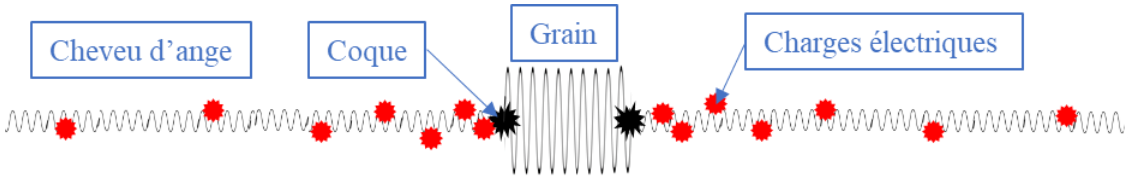
En première approximation, les résultats de notre modèle de particule amènent des résultats similaires à ceux de Newton pour la gravité.

Une explication physique simple à la force électrostatique.

La force électrostatique appelée également « force de Coulomb » s'énonce ainsi : « L'intensité de la force électrostatique entre deux charges électriques est proportionnelle au produit des deux charges et est inversement proportionnelle au carré de la distance entre les deux charges. La force est portée par la droite passant par les deux charges. »

Comment explique-t-on ce qu'est ce champ électrostatique ? Comme tant d'autres phénomènes de physique on sait le calculer précisément mais pas lui donner une interprétation concrète. C'est là que notre modèle de particule peut aider.

Dans notre modèle de particule le Cheveu d'ange porte, collées sur lui, des particules ponctuelles porteuses de charges électriques dont l'énergie est fonction de l'énergie du Grain.



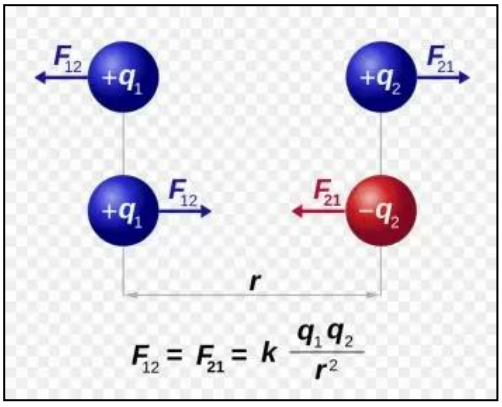
Voilà, c'est le dernier schéma de la théorie Quancha dans l'état, certainement incomplet, où elle est actuellement. Il y manque entre autres les ordres de grandeur des énergies et des ondes mais cela demande des calculs que vous pouvez trouver dans la version complète de la théorie Quancha.

Géométriquement la surface de la sphère qui porte ces particules augmente en fonction du carré de sa distance d'avec le Grain : Surface d'une sphère = $4\pi r^2$. La densité de particules chargées et donc d'énergie diminue bien en fonction du carré de la distance d'avec son Grain, comme dans l'équation de Coulomb.

La gravité s'étend bien jusqu'au bout de l'univers mais même une bobine très puissante comme celle d'une IRM n'affecte pas son environnement au-delà de quelques mètres. En théorie Quancha cela est dû au fait que la durée de vie de ces particules n'excède pas quelques dixièmes de nanosecondes, leur permettant à la vitesse de la lumière d'avoir une influence sur seulement quelques mètres.

Notre modèle de particule amène des résultats similaires à ceux de Coulomb pour la force électrostatique.





Une explication physique simple à la force électromagnétique

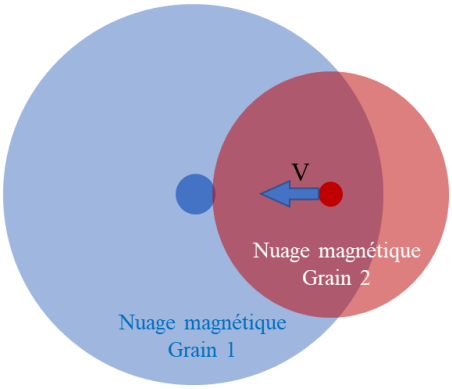
La force électromagnétique a deux composantes : la force électrostatique que l'on vient de voir et la force magnétique, dite de Lorentz, qui n'agit que sur des particules chargées en mouvement.

Le calcul classique de cette force de Lorentz dit que la particule chargée A crée un « champ de force » autour d'elle et que le déplacement de la particule chargée B dans ce champ génère une force dont la valeur est semblable à la loi de Coulomb mais multipliée par le carré de la vitesse de B par rapport à A. C'est la « force de Lorentz ».

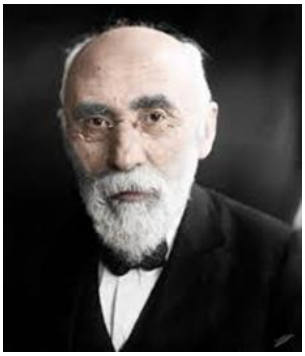
Comment explique-t-on cette force électromagnétique ? Comme tant d'autres phénomènes de physique on sait la calculer précisément mais pas lui donner une interprétation concrète. C'est là que notre modèle de particule peut aider.

Avec notre modèle de particule la force électromagnétique est due à l'interaction de contact entre Cheveux d'ange.

Les Grains sont entourés de leurs Cheveux d'ange qui emmènent sur eux des particules chargées de très courte durée de vie. Ces particules créent une sorte de nuage autour de chaque Grain. Lorsque deux Grains bougent l'un par rapport à l'autre leurs nuages magnétiques bougent avec eux et cela crée une interaction comparable à un frottement entre les deux nuages.



En mécanique des fluides les expériences montrent que le coefficient de frottement entre ces deux nuages est proportionnel au carré de leur vitesse. La force magnétique d'attraction / répulsion entre deux particules Quancha est donc bien égale à la force de Lorentz.



Notre modèle de particule amène des résultats similaires à ceux à ceux de Lorentz pour la force magnétique.

Force électrostatique + force magnétique, au total les résultats de notre modèle de particule amènent des résultats similaires aux formules de la force électromagnétique.

Une explication physique simple à l'interaction nucléaire forte.

L'interaction nucléaire forte est la force fondamentale qui maintient les quarks ensemble et assure la cohésion des noyaux atomiques. La force forte est caractérisée par une portée extrêmement courte, de l'ordre de la taille d'un noyau atomique, et diminue rapidement avec la distance, ce qui la rend quasi indétectable en dehors du noyau. Contrairement à la force électromagnétique ou gravitationnelle, son intensité augmente avec la distance entre quarks.

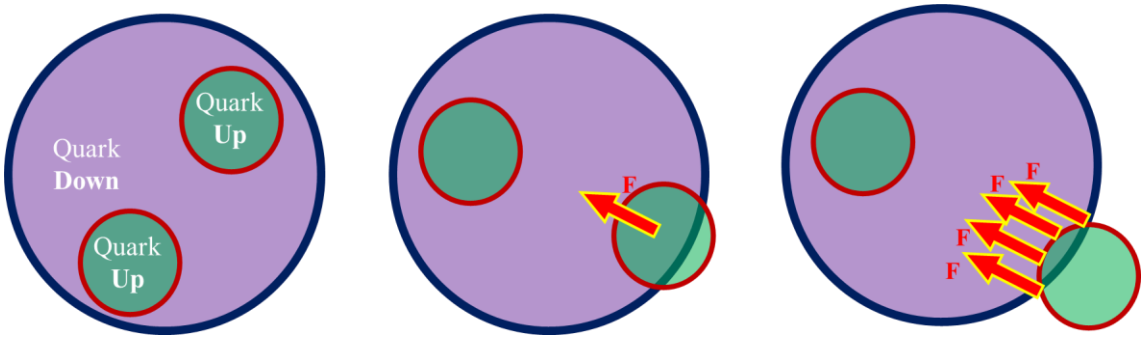
Comment explique-t-on l'interaction nucléaire forte ? Comme tant d'autres phénomènes de physique on peut prévoir précisément ses résultats mais pas donner à cette force à distance une interprétation concrète. C'est là que notre modèle de particule peut aider.

Avec notre modèle de particule l'interaction nucléaire forte est due à l'interaction de contact entre la Coque et les Grains.

La Coque garde son Grain à l'intérieur de sa sphère.
La matière habituelle qui nous entoure est composée de proton et de neutrons qui sont eux-mêmes composés de quarks de deux sortes : les quarks Down et les quarks Up. Un quark Down est beaucoup plus grand qu'un quark Up. Etant donnée la différence de taille, deux Grains de quark Up peuvent prendre place dans la Coque d'un Grain de quark Down.

Lorsqu'un Grain Up est à l'intérieur d'une Coque Down il peut se déplacer quasi librement mais si un dixième de Up sort de la Coque Down alors une force F rappelle Up vers l'intérieur de Down.

Si deux dixièmes de Up sort de la Coque de Down alors deux forces F rappellent Up à l'intérieur de Down, etc. Si 8 dixièmes de Up sont sorties de Down alors 8 forces F rappellent Up vers l'intérieur de Down : plus la distance entre les centres des Grains augmente et plus la force de rappel est importante.



Notre modèle de particule amène des résultats similaires à ceux des formules de l'interaction nucléaire forte.

Une explication physique simple à l'interaction nucléaire faible.

La force d'interaction faible agit sur une très petite distance, dix milliardièmes de milliardièmes de mètre. Elle est responsable de la radioactivité et de la fusion dans le cœur des étoiles.

Comment explique-t-on l'interaction nucléaire faible ? Comme tant d'autres phénomènes de physique on peut prévoir précisément ses résultats mais pas donner à cette force à distance une interprétation concrète. C'est là que notre modèle de particule peut aider.

Avec notre modèle l'interaction nucléaire faible est due à l'interaction de contact entre Coques.

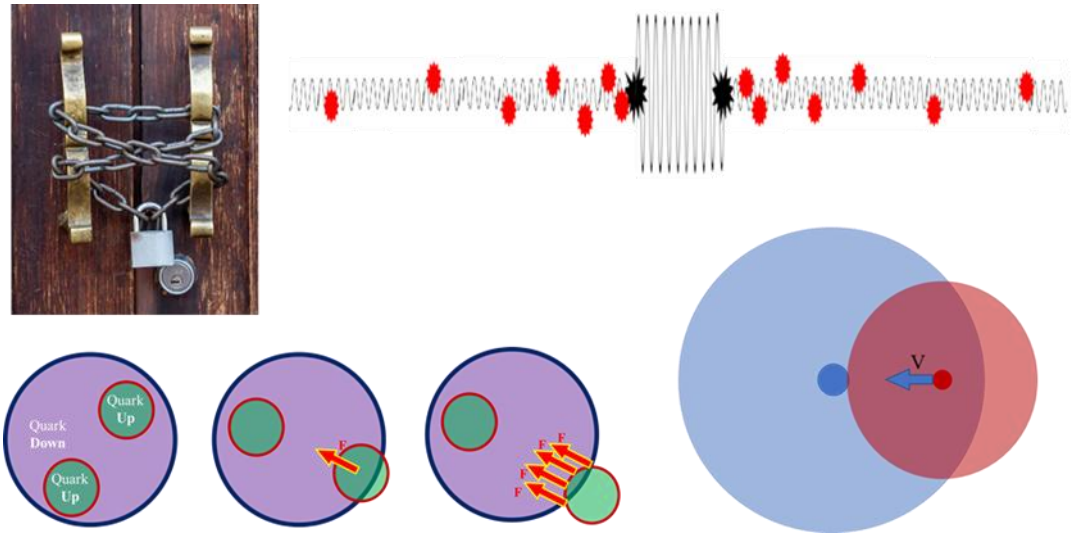
L'épaisseur des Coques est égale à la distance d'interaction de la force nucléaire faible. Lorsque deux quarks sont suffisamment proches leurs Coques se touchent et se conduisent comme deux grains de colle ou de soudure dans le monde macroscopique.

Dans notre expérience ordinaire si on approche deux points de colle ou de soudure non secs ils interagissent pour n'en former qu'un. Quand ils se touchent ils se collent très fortement ensemble et il devient alors excessivement difficiles de les séparer mais si ils sont éloignés, même d'une distance très petite ils n'interagissent pas du tout ensemble. C'est ce même phénomène qui colle deux Coques ensemble.

Notre modèle de particule amène des résultats similaires à ceux des formules de l'interaction nucléaire faible.

Notre modèle de particule amène des résultats similaires à ceux des quatre forces fondamentales de l'univers.

Mais sans actions mystérieuses à distance donc plus faciles à s'imaginer.



La théorie Quancha et la Relativité restreinte et générale.

La théorie Quancha retrouve le fait que la lumière, la gravité et le temps se courbent au voisinage d'une masse importante, et plus la masse est importante et plus la courbure est importante.
Dans ce document simplifié vous ne trouverez que de courtes descriptions, les équations et les démonstrations sont disponibles dans la version complète de la théorie Quancha.

Nous sommes habitués à considérer l'espace et le temps comme une toile de fond immobile sur laquelle notre environnement et nos vies se déroulent sans interférences. C'est vrai tant que nous restons à des valeurs de vitesse et de gravité faibles car les différences sont tellement minimes qu'elles ne sont pas visibles par des humains. Mais dès que l'on a besoin d'une précision extrême ou que l'on se rapproche de la vitesse de la lumière ou d'un trou noir toutes ces certitudes deviennent fausses.

La relativité devient alors un outil de calcul indispensable dont les résultats, exacts, sont contre-intuitifs par rapport à notre expérience quotidienne, le temps et l'espace pouvant se contracter ou se déformer. Par exemple, si on regarde un corps allant à des vitesses élevées on va lui attribuer une longueur plus courte que la longueur qu'on lui attribuerait au repos. Le temps aussi peut se contracter au voisinage d'une masse importante comme la Terre et ce phénomène est indispensable à prendre en compte pour le fonctionnement du GPS.

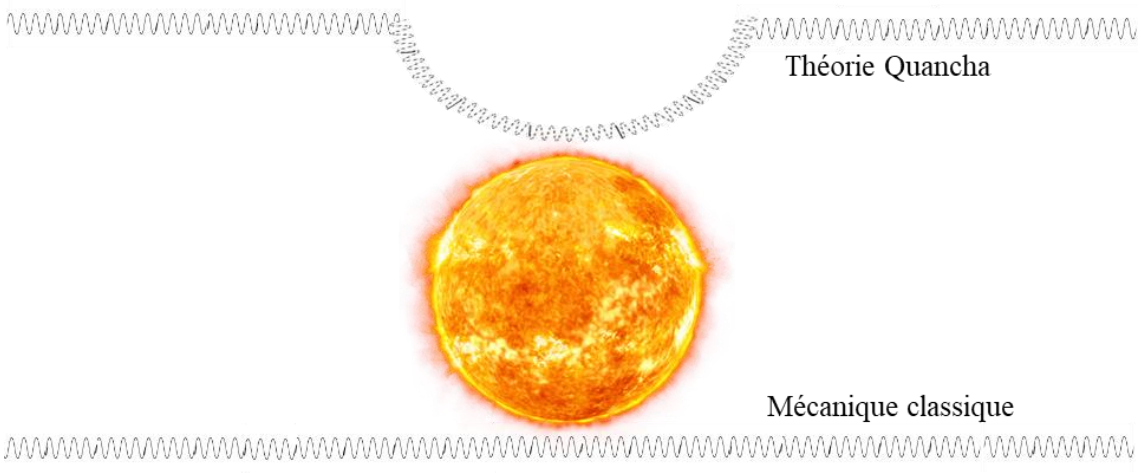
Comment explique-t-on cette courbure de ces deux concepts théoriques que sont le temps et l'espace ? Comme tant d'autres phénomènes de physique on peut prévoir précisément les résultats mais pas leur donner une interprétation concrète. C'est là que notre modèle de particule peut aider.

Une explication physique simple à la courbure de la lumière aux environs d'une masse importante.

Dans le paragraphe consacré à la gravité de Newton nous avons pris soin de préciser que : « en première approximation » l'attraction entre deux quarks provient du contact entre le Cheveu d'ange du Grain 1 avec la Coque du Grain 2, et réciproquement. Cette approximation suffit au quotidien et même pour aller sur la Lune mais dans les cas évoqués ci-dessus on ne peut plus négliger l'interaction des Cheveux d'ange entre eux. Leur densité d'énergie est extrêmement faible mais leur longueur est extrêmement importante.

Si un Cheveu d'ange isolé rentre en contact avec un autre Cheveu d'ange isolé les énergies mises en jeu sont tellement faibles que rien de notable ne va se produire. Mais ce n'est plus du tout le cas si un Cheveu d'ange isolé rentre en contact avec un nombre considérables de Cheveux d'ange provenant du même endroit comme par exemple si il passe à proximité de notre Soleil.

Les Cheveux d'ange sont incompressibles mais ils sont déformables perpendiculairement à leur sens de progression. Un Cheveu d'ange passant à proximité du Soleil va être « tiré » vers le soleil par les contacts avec tous les Cheveux d'ange qui en viennent. Cette force d'attraction est perpendiculaire à sa direction de propagation qui ne va plus être rectiligne mais courbée vers le Soleil.



Les Cheveux d'ange sont des sortes d'ondes électromagnétiques et ils se courbent aux environs des gros amas de Cheveux d'ange. La lumière est également une onde électromagnétique.

Si il y a de nombreux Cheveux d'ange il y a également de nombreux Grains et plus le nombre de Grains dans l'attracteur est important et plus les Cheveux d'ange dans leur voisinage sont courbés. Donc, si on en revient à la masse de ces Grains, plus la masse de l'attracteur est élevée et plus les ondes électromagnétiques se courbent vers lui :

Avec notre modèle de particule la lumière se courbe aux environs d'une masse importante et plus la masse est importante, plus la lumière se courbe.

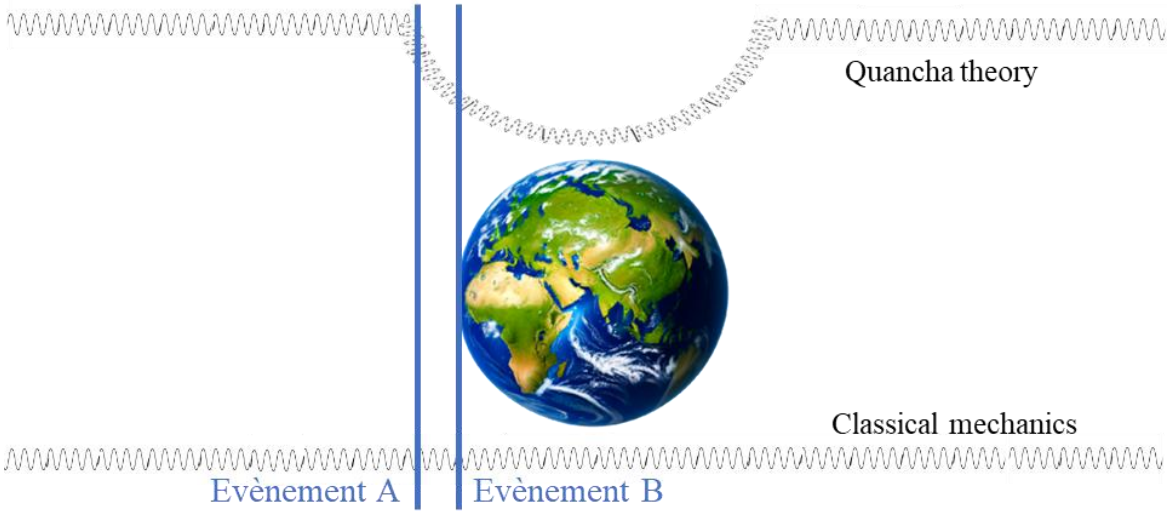
Une explication physique simple à la courbure de l'espace et du temps

Dans la première approximation de la gravité on n'a considéré que l'interaction entre le Cheveu d'ange et la Coque. Mais on a négligé l'interaction entre les Cheveux d'ange.

La force de gravité portée par les Cheveux d'ange diminue en fonction de l'énergie du Cheveu d'ange, c'est-à-dire suivant le carré de la distance d'avec son Grain. Le raisonnement sur l'interaction entre Cheveux d'ange est donc exactement le même que pour la lumière. Vous pouvez voir les détails du raisonnement dans la théorie complète.
L'interaction entre deux Cheveux d'ange les laisse quasi rectilignes mais si il y a un amas important de Grains la gravité se courbe. Et si on parle en termes de masse :

La gravité se courbe aux environs d'une masse importante. Mais que se passe-t-il pour le temps ?

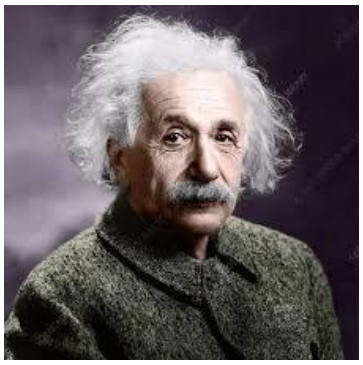
La mesure de la valeur du temps écoulé entre deux évènements se fait en comptant le nombre de battements d'un Cheveu d'ange ayant lieu entre ces deux évènements. En mécanique classique une onde va en ligne droite mais en théorie Quancha on a vu que, à proximité d'une masse importante, le Cheveu d'ange ne va pas en ligne droite mais décrit une courbe. La courbe ayant davantage de sinusoïdes complètes que la ligne droite on ne mesurera pas le même nombre de sinusoïdes et donc le même temps aux environs d'une masse importante en théorie Quancha qu'en physique classique.



Là où un observateur classique mesure un mètre de Cheveu d'ange rectiligne qui est passé entre les deux évènements A et B, un observateur Quancha sur un Cheveu d'ange courbe mesurera plus d'un mètre de Cheveu d'ange.
Pour l'observateur Quancha il se passera plus de temps que pour l'observateur classique entre les deux mêmes évènements : le temps s'écoule plus lentement pour l'observateur Quancha que pour l'observateur classique.

Comme en mécanique relativiste le temps Quancha s'écoule plus lentement à proximité d'une masse importante : plus la gravité est intense, plus le temps s'écoule lentement par rapport à un observateur situé dans une zone de gravité plus faible.

Le temps se courbe aux environs d'une masse importante.



La lumière, la gravité et le temps se courbent aux environs d'une masse importante.

Notre modèle de particule amène des résultats similaires à ceux à ceux de la relativité d'Einstein.

Mais plus faciles à visualiser.

La théorie Quancha et la physique quantique.

La relativité ne s'applique qu'aux grandes distances et masses importantes. A l'opposé la physique quantique ne s'applique qu'au monde des particules.

Pour effectuer un calcul en physique quantique on commence par remplacer les objets de matière par une « fonction d'onde ». Puis on fait les calculs sur les fonctions d'onde et à la fin du calcul on donne au résultat une signification en termes de matière.
Quancha supprimant la matière et la remplaçant par une onde le formalisme de calcul quantique s'applique aux Grains de la même manière qu'il s'applique actuellement à une particule de matière. On retire simplement les deux traductions initiales et finales en termes de matière, désormais inutiles.

En physique quantique actuelle on ne prend pas en compte la gravité pour les calculs car sa force est dérisoire sur des particules. De la même manière on peut négliger les Cheveux d'ange dans les calculs Quancha et ne garder que le Grain. **Quancha va donc retrouver naturellement tous les résultats de la physique quantique, totalement inchangés.**

Les résultats de physique quantique sont d'une précision fabuleuse mais leur interprétation en termes compréhensibles par notre expérience humaine est impossible. C'est sur ce point que le modèle de particule de la théorie Quancha devient intéressant et j'espère que cette visualisation des phénomènes quantiques pourra amener des questions ou des intuitions nouvelles.

Nous allons voir ci-dessous quelques résultats exacts mais surprenants de la physique quantique et comment notre modèle de particule permet de les expliquer simplement.

Dans ce document simplifié vous ne trouverez que de courtes descriptions : d'autres explications, les équations précises et les démonstrations sont disponibles dans la version complète de la théorie Quancha.

Une explication physique simple à l'intrication quantique : l'information peut se transmettre instantanément, plus vite que la lumière.

Tous les quarks ne se ressemblent pas, les particules quantiques ont des particularités qui les différentient en plusieurs sous-groupes : on parle de « spin », de « polarisation », de « couleur » ou de « saveur ». Ce ne sont que des vocabulaires ne recouvrant aucune réalité appartenant à notre environnement habituel : les particules ne tournent pas sur elles-mêmes et n'ont aucune couleur ni saveur. Les quarks étant des particules ponctuelles il est très probable qu'ils n'aient même pas de surfaces à proprement parler.

Lorsque l'on met en contact à très faible température deux particules quantiques elles peuvent se mettre dans un état spécial dit : « intriqué ». Ces particules intriquées acquièrent alors des propriétés très particulières. Par exemple, si on étudie un photon de près et que l'on lit sa polarisation son cousin intriqué acquiert instantanément la polarisation complémentaire. Le problème étant que le terme « instantanément » est à prendre au sens propre donc si les deux cousins sont éloignés l'information a circulé entre eux plus vite que la lumière. Ce qui devrait être impossible, rien ne pouvant aller plus vite que la lumière.

De nombreuses expériences ont prouvé que cet état d'intrication existe vraiment et que l'information entre deux particules intriquées va réellement plus vite que la lumière. C'est sur cette propriété d'intrication que fonctionne la cryptographie quantique qui rendra nos communications inviolables et impossibles à intercepter dans un proche futur.

Comment explique-t-on cette contradiction en physique quantique ? Comme tant d'autres phénomènes de physique quantique, dont certains que nous allons voir par la suite, on peut prévoir précisément les résultats mais pas leur donner une interprétation concrète. C'est là que notre modèle de particule peut aider.

Tout d'abord regardons une expérience simple où l'information va plus vite que la lumière.

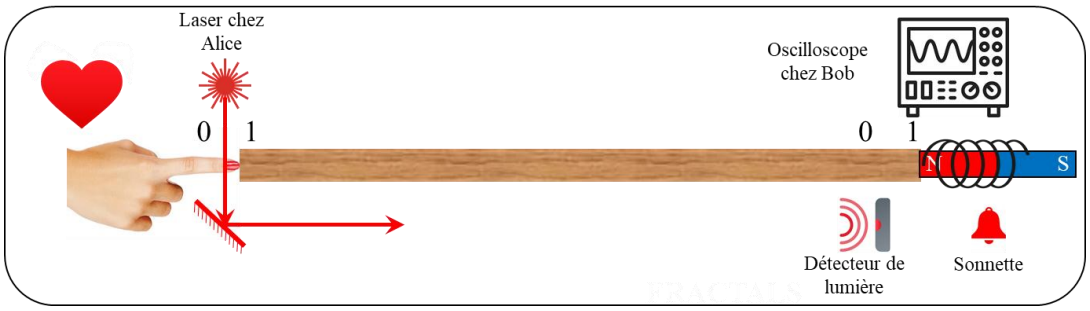
Le chat d'Alice est très malade et Bob, qui aime beaucoup ce chat, veut savoir en permanence si le chat est vivant ou mort. Alors Alice et Bob installent un dispositif simple : un grand bâton est posé entre leurs deux maisons. Tant que le chat est vivant le bâton reste sur sa position à gauche, marquée 0 et si le chat meurt Alice poussera le bâton vers la droite en position 1 dans sa maison.
Instantanément le bâton bougera aussi chez Bob qui n'aura qu'à voir que le bâton est en position 1 dans sa maison pour savoir que le chat est mort.

Comme Bob n'est pas toujours près du bâton Alice installe chez elle au-dessus de l'extrémité du bâton un laser qui est dirigé vers un miroir à 45° installé sous le bâton. Quand le chat est vivant et le bâton sur la gauche le laser n'éclaire que le bâton. Mais quand le chat sera mort et le bâton sur la droite le faisceau laser ira frapper le miroir et sera renvoyé parallèlement au bâton vers chez Bob. Bob de son côté installe un détecteur de lumière relié à une sonnette et si le détecteur est éclairé par le faisceau laser la sonnette le préviendra. En plus il installe sur le bâton un dispositif qui utilisera l'énergie générée par le déplacement du bâton pour enregistrer les caractéristiques de déplacement du bâton, heure précise, vitesse et accélération.

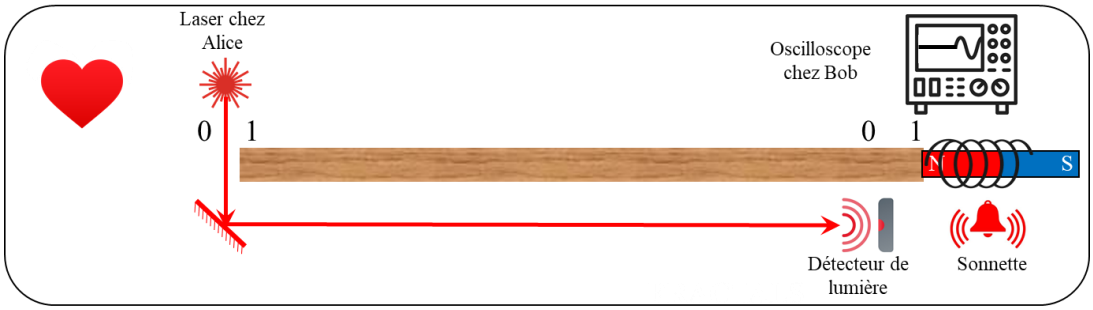
Quand le chat meurt 😩 Alice pousse le bâton en position 1 et Bob qui était près du bâton voit son extrémité du bâton bouger et se mettre en position 1 au même moment qu'Alice le pousse. Quelques instants après la sonnette retentit mais Bob avait déjà l'information de la mort du chat. Avec son contact physique continu le bâton a transmis l'information instantanément, plus vite que la lumière qui, n'ayant pas de contact en continu avec ses deux extrémités, doit voyager entre les deux points.

L'information n'a pas voyagé à l'intérieur du bâton par déplacements de contraintes ce qui n'irait qu'à la vitesse du son. C'est le déplacement du bâton lui-même qui EST l'information. La transmission d'information sans contact ne peut pas aller plus vite que la vitesse de la lumière mais la transmission d'information par contact physique le peut.

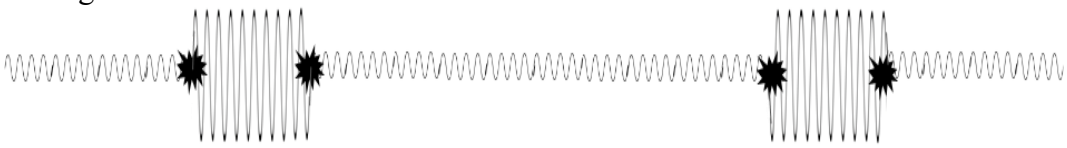




Le bâton a transmis l'information plus vite que la lumière.



Avec notre modèle deux particules sont dites intriquées lorsqu'elles partagent le même Cheveu d'ange.



Il suffit alors de remplacer le bâton de l'expérience précédente par un Cheveu d'ange et le changement d'état d'une particule se répercute sur l'autre instantanément et en continu, quelle que soit la distance.

Le Cheveu d'ange transmet l'information instantanément entre deux particules intriquées.



Chat de Schrödinger.

Erwin Schrödinger a imaginé une expérience de pensée dans laquelle un chat est enfermé dans une boîte avec de l'uranium radioactif et un compteur Geiger. Si le compteur détecte une particule radioactive il va actionner un dispositif qui va casser une fiole de poison ce qui tuera le chat.

La mécanique quantique indique que, tant que l'on ne peut pas observer l'intérieur de la boîte l'atome est dans une superposition de deux états en même temps : intact et désintégré. Donc, comme l'atome, le chat serait à la fois **vivant et mort en même temps**, jusqu'à ce que l'ouverture de la boîte déclenche le choix entre les deux états. C'est incompréhensible pour un chat mais parfaitement exact et calculable pour une particule : c'est ce principe de superposition qui assure le fonctionnement des ordinateurs quantiques sur lesquels reposera toute la sécurité de nos communications dans quelques années.

En théorie Quancha le changement d'état de la particule radioactive induit un changement à son Cheveu d'ange. Avec sa fréquence très élevée et sa très faible énergie le Cheveu d'ange interagit très peu avec la matière de la boîte du chat et la traverse donc sans interactions. Le chat est soit vivant soit mort mais pas dans les deux états simultanément car, malgré que la boîte soit fermée, l'état de la particule radioactive est connu instantanément et en permanence par les observateurs extérieurs.



Une explication physique simple à l'existence des quantas d'énergie.

En physique quantique les particules ne peuvent prendre que quelques niveaux d'énergie. Et ces niveaux d'énergie permis sont très séparés : c'est la « quantification de l'énergie ». Tous les autres niveaux d'énergie sont interdits.

Comment explique-t-on cette interdiction en physique quantique ? On ne l'explique pas : on peut calculer précisément les niveaux d'énergie permis et interdits mais pas leur donner une interprétation visuelle. Là aussi notre modèle de particule peut aider.

Avant tout faisons une expérience. Ouvrez un tout petit peu votre robinet d'eau, une petite goutte va se former, elle va grossir puis tomber et rapidement d'autres gouttes vont suivre. Fermez votre robinet, et rouvrez-le un peu. Parfois vous obtiendrez une grosse goutte qui tombe lentement ou une petite qui tombe très vite mais vous n'avez aucun moyen de prévoir la taille de la goutte ou le temps pendant lequel elle va rester attachée au robinet.
Pourquoi ne pouvez-vous pas le prédire avec certitude ? Simplement car de toutes petites différences de pression d'eau ou de l'air, ou une infime différence de position de la goutte sur le robinet va tout changer. Ce phénomène d'extrême sensibilité aux conditions environnantes qui créent la goutte est appelé « le chaos ».

Ce que l'on appelle chaos n'est pas un phénomène physique différent des autres. Il matérialise sous un nom simple le fait que de minuscules changements des conditions initiales d'une action induisent des résultats très différents, voir opposés après peu de temps.

Si vous ouvrez davantage votre robinet l'eau va couler en un flux régulier, c'est appelé un écoulement laminaire mais si vous ouvrez encore davantage votre robinet le bruit va changer, le flux ne va plus être régulier, des tourbillons vont apparaitre puis disparaitre, des petites gouttes vont jaillir hors du flux, l'écoulement est dit « turbulent » et on ne peut plus rien prédire avec certitude, c'est le domaine de la mécanique du chaos.

Si vous laissez tomber un citron dans l'eau chaque lâcher vous donnera des éclaboussures de formes différentes. A posteriori on pourrait calculer la trajectoire de chaque goutte mais à priori on ne peut pas prévoir la forme précise. Le chaos est très organisé : les équations sont connues mais le résultat est imprédictible.

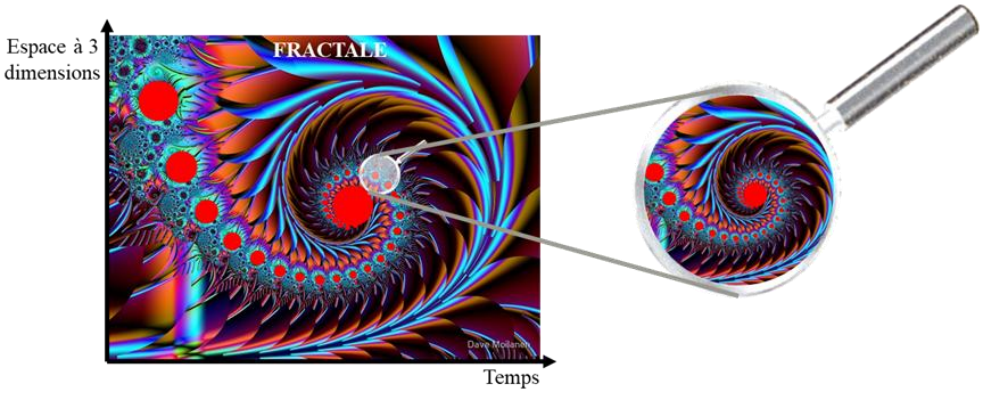



Dans les phénomènes physique la stabilité n'est pas la norme, c'est juste un îlot de calme dans un océan de chaos.

Ce qui est vrai pour l'eau l'est également pour les ondes. Lorsque l'on écoute la radio ou que l'on regarde la télévision ou notre téléphone on a l'habitude de considérer que l'on peut obtenir des ondes de la fréquence que l'on veut à l'amplitude que l'on veut et qu'on peut les garder à ces valeurs stables indéfiniment. C'est tout à fait vrai dans nos ordres de grandeur habituels. Mais si l'on augmente la fréquence jusqu'à des valeurs vraiment très élevées ou qu'on diminue l'amplitude à des valeurs très faibles, alors, comme pour un fluide qui passe d'un écoulement laminaire à un écoulement turbulent lorsque son débit augmente, lorsque l'on sera sorti de la zone stable habituelle, on va obtenir du chaos et, au milieu du chaos quelques îlots de stabilité.

La fréquence gigantesque d'un Grain et l'amplitude ridiculement petite du Cheveu d'ange ne sont pas stables : le quark passe constamment entre des valeurs chaotiques et des îlots de stabilité. Si l'on donne des couleurs différentes aux différents états de la particule Quancha observée et que l'on représente le temps par des intervalles d'une seconde et l'espace par des intervalles du millimètre la représentation des différents états possibles de la particule sera une « fractale ». Chaque point de la fractale est le résultat de calcul de la même équation.

En plus de sa complexité visuelle une fractale possède une propriété appelée « invariance d'échelle ». Cela signifie que, si l'on choisit au hasard un point d'un mm^2 et que l'on cherche à quoi ce mm^2 ressemble si on le regarde à la loupe, alors la vue de près de ce mm^2 aura exactement la même forme que la figure initiale et l'on peut continuer cela indéfiniment.



Sur cette figure seuls les espaces uniformément rouges resteront uniformément rouges, quel que soit le grossissement de la loupe. Ce sont les seuls ilots de stabilité au milieu du chaos. La particule Quancha n'est stable que lorsqu'elle se trouve dans un de ces ilots.

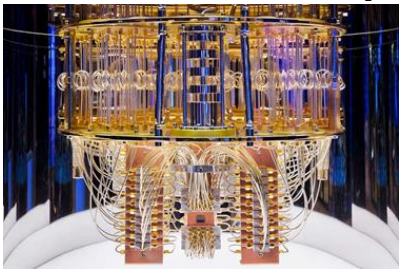
Notre modèle de particule amène des résultats similaires à ceux qui décrivent le comportement quantique de l'énergie.

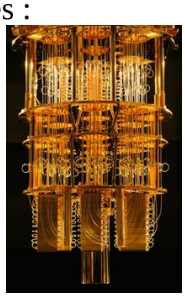
Une explication physique simple à la superposition d'états quantiques.

En physique quantique lorsqu'une particule va aller d'un point A à un point B elle ne va pas seulement en ligne droite. Elle va aussi un millimètre sur la gauche ou sur la droite ou au-dessus ou en-dessous. Et aussi un centimètre sur la gauche ou sur la droite ou au-dessus ou en-dessous. Et aussi un mètre sur la gauche ou sur la droite ou au-dessus ou en-dessous. Mais ne comprenez pas que cela signifie que l'on ne sait exactement pas par où elle passe pour aller de A vers B, cela signifie en physique quantique qu'elle est passée en même temps par tous ces endroits et aussi par tous les autres entre eux. Oui, en même temps, c'est ce que l'on appelle le « principe de superposition ».

Cela semble fou mais c'est sur cette réalité de la superposition que fonctionnent les ordinateurs quantiques. Et ils fonctionnent très bien. Au lieu d'avoir des milliards voir des centaines de milliards de transistors travaillant dans un processeur sur des particules prenant les valeurs zéro ou un, l'ordinateur quantique va travailler sur une seule particule mais cette particule prend toutes les valeurs possibles en même temps. Et donc, au lieu d'enchaîner les calculs les uns après les autres comme dans un ordinateur classique, tous ces calculs vont se faire en parallèle, en même temps. Et si on veut travailler avec plusieurs particules, des « qubits », on va intriquer ces particules et le calcul se fera en même temps sur toutes ces particules intriquées.

C'est cela qui donne l'extraordinaire puissance de calcul des ordinateurs quantiques.
Voici à quoi ressemblent des ordinateurs quantiques :

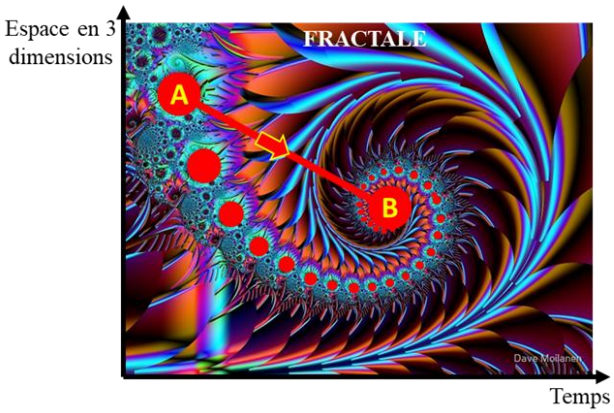




Comment explique-t-on le principe de superposition en physique quantique ? On ne l'explique pas : on peut tout calculer précisément mais pas donner une interprétation visuelle. Là aussi notre modèle de particule peut aider.

En théorie Quancha, un objet quantique ne change pas nécessairement d'état par quantas bien définis et réguliers. Lorsqu'il sort d'un îlot de stabilité, il finit par arriver à un autre en passant entre les deux par les points fractals d'une complexité infinie qui remplissent l'espace chaotique.

Dans le schéma ci-dessous chaque couleur représente un état différent de la particule et seuls les points rouges sont des états stables. Ce schéma donne l'impression que, pour aller de A en B en ligne droite, la particule va passer par un nombre fini d'états connus. Mais rappelez-vous, par invariance d'échelle, il n'existe pas réellement de point d'une seule couleur sur le schéma d'une fractale : on peut zoomer sur chaque point et il sera alors représenté par une même figure fractale complète.
La particule va en ligne droite de A vers B mais le parcours du point stable A vers le point stable B passe par un nombre élevé d'états différents ponctuels et il est équivalent de considérer qu'elle passe par un nombre élevé de parcours différents dans un espace uniforme non chaotique.



Avec notre modèle de particule le mieux pour prévoir l'état d'une particule est donc bien, comme en physique quantique, d'imaginer tous les chemins possibles, tous les changements d'états possibles, de les pondérer et d'en faire la moyenne.

Une explication physique simple de l'effet tunnel d'une particule

Une particule quantique peut avoir différents états caractérisés par ce que l'on appelle le spin, la saveur, la couleur… Une particule Quancha possède toutes ces caractéristiques mais en plus elle en ajoute une : la fréquence de vibration de la Coque.

Peut-être avez-vous vu une vidéo d'un pont se tordant dans tous les sens sous l'effet d'une troupe marchant au pas ou sous l'effet du vent ? C'est ce que l'on appelle le phénomène de résonnance.
Ce phénomène existe aussi pour une Coque de particule. Tant que la particule est à une température supérieure au zéro absolu la Coque est constamment soumise à des vibrations. Dans certains cas cette fréquence de vibration va être égale à la fréquence de résonnance de la Coque. Alors la Coque va se mettre à augmenter l'amplitude de ses vibrations et augmenter énormément son niveau d'énergie. Si cette particule est enfermée dans une cage d'énergie elle va brièvement acquérir une énergie supérieure à celle de la cage et en sortir par le haut.

C'est l'effet tunnel que nous avons vu au début pour le Grain mais appliqué à la Coque et, comme la Coque est soudée au Grain et au Cheveu d'ange c'est l'ensemble de la particule qui va bénéficier de cet effet tunnel.



Une explication physique simple à la décohérence quantique.

Dans notre vie quotidienne nous ne voyons jamais nos objets se comporter de la manière incroyable qu'ont les particules quantiques. Pourquoi ? Parce que dans notre environnement les particules ne sont jamais isolées : il y a 60 millions de milliards d'atomes de fer sur une pointe d'épingle. Et cette proximité force les particules à rester dans leurs états stables. C'est ce que l'on appelle la « décohérence quantique ».

Comment explique-t-on le principe de décohérence en physique quantique ? On ne l'explique pas : on peut tout calculer précisément mais pas donner une interprétation visuelle. Là aussi notre modèle de particule peut aider.

Toute particule dont la température est au-dessus du zéro absolu vibre en permanence. Lorsqu'une particule est isolée ou en contact avec très peu d'autres particules la Coque est dans un état d'agitation thermique. Elle vibre et cet état instable fait que le Grain, sa Coque et son Cheveu d'ange passent dans le chaos et en ressortent, restent stables un moment et replongent dans le chaos.

Dès qu'il y a contact physique entre une particule isolée et un Cheveu d'ange ce Cheveu d'ange va absorber un peu d'énergie de la particule touchée. Si ce nombre d'interactions est suffisamment grand ces Cheveux d'ange vont jouer le même rôle qu'un amortisseur et la Coque de la particule isolée ne va plus pouvoir vibrer librement.

La Coque d'une particule soumise à un grand nombre d'interactions avec un amas de particules stables ne peut plus vibrer anarchiquement mais seulement de la même manière que les autres particules. La présence proche de nombreuses particules force donc une particule isolée à rester dans un état stable, peu consommateur d'énergie. C'est cela la décohérence.

La décohérence quantique d'une particule se produit lorsqu'elle est en contact avec un amas de particules stables dont les Cheveux d'ange amortissent les vibrations de sa Coque.



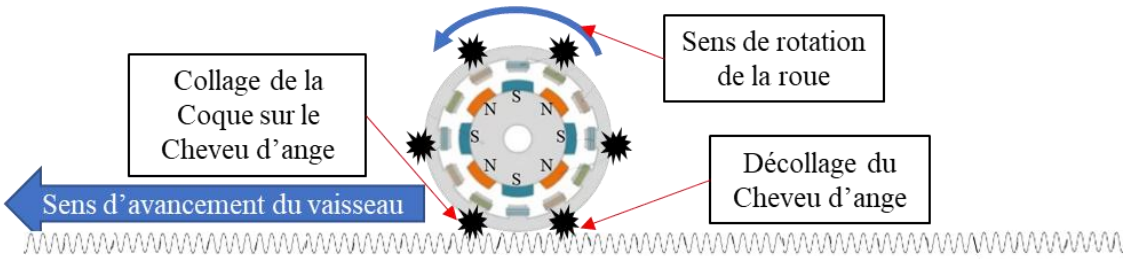
Notre modèle de particule amène des résultats similaires à ceux de la physique quantique.
Mais plus faciles à visualiser.

Deux applications pratiques de la théorie Quancha : le moteur spatial et le moteur à distorsion.

Le « vide » entre les étoiles est rempli uniquement de Cheveux d'ange.
Quand on saura coller et décoller facilement des Coques d'un Cheveu d'ange on pourra faire des moteurs pour propulser des vaisseaux dans le vide.

Le moteur spatial :

On pourrait faire un moteur spatial sur le principe du pneu neige, des Coques faisant office de crampons. Cette roue serait entrainée sur le même principe qu'un moteur synchrone à aimants permanents. La limite de ce moteur est liée à la vitesse de rotation maximale des roulements à bille.



On pourrait raffiner le principe en supprimant les frottements du moyeu de la roue et en faisant tourner la roue dans le vide sur palier magnétique. La limite théorique de vitesse est maintenant uniquement liée à la relativité restreinte : la roue devient infiniment lourde en approchant de la vitesse de la lumière.

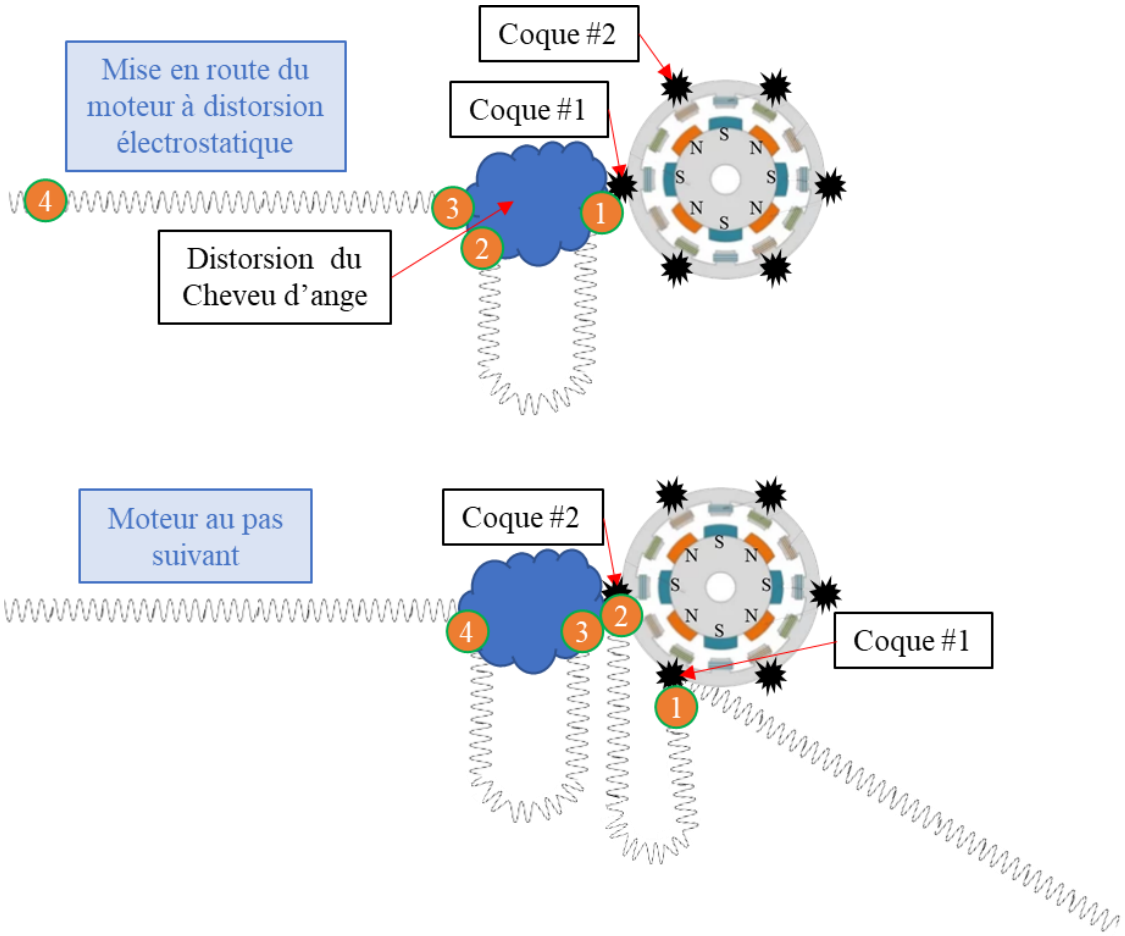
Le moteur à distorsion :

Aucun élément de la roue ne peut aller plus vite que la vitesse de la lumière mais si on arrive à créer une distorsion ponctuelle sur le Cheveu d'ange juste en amont du collage il va y avoir une très grande longueur de Cheveu d'ange entre chaque Coque de la roue. La roue tourne à une vitesse en dessous de la vitesse de la lumière mais la longueur de Cheveu d'ange entre les deux crampons de propulsion est bien supérieure à la distance entre ces crampons.

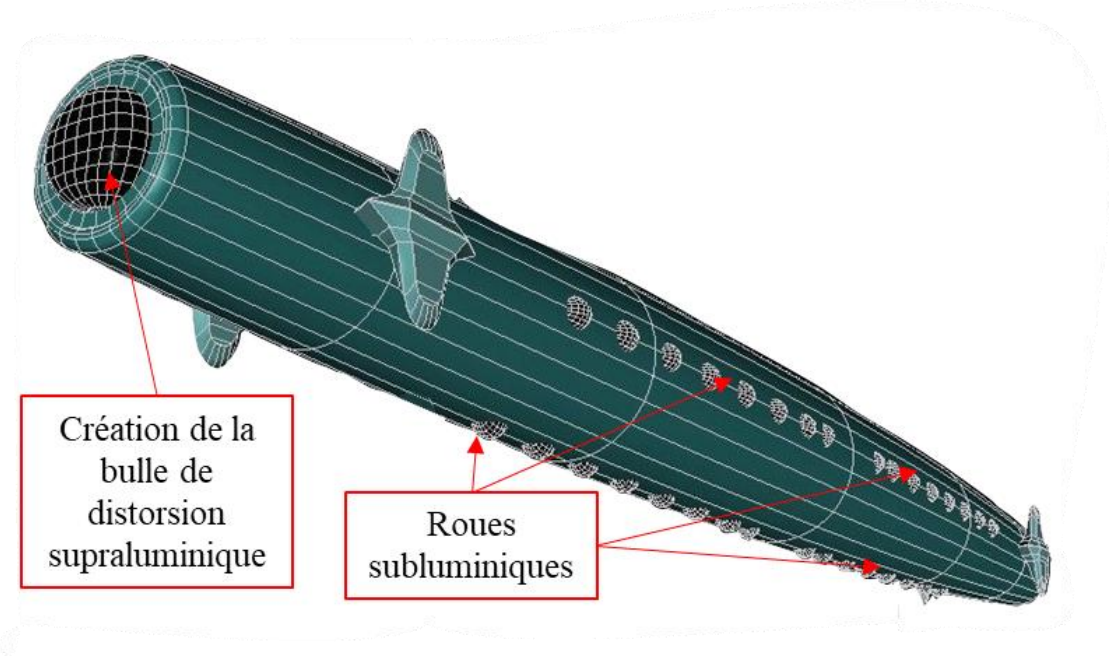
On a vu que les Cheveux d'ange se courbent sous la force de gravité mais également sous la force électrostatique. La gravité est difficile à reproduire mais pas la force électrostatique.
Il faudrait donc créer la distorsion en se servant des propriétés électrostatiques du Cheveu d'ange.
Si on met suffisamment de roues suffisamment larges à l'avant du vaisseau tous les Cheveux d'ange qui étaient devant le vaisseau passent sur les côtés ce qui crée une bulle autour du vaisseau.

À l'intérieur de la bulle, le vaisseau reste immobile par rapport à son espace local. Les passagers ne ressentent aucune accélération ou sensation de vitesse. Dans cette configuration le vaisseau ne bouge pas vraiment, il prend de l'espace devant lui et l'envoie derrière lui.
La quantité d'espace envoyé derrière le vaisseau dépend du facteur de distorsion mais rien n'empêche cette valeur d'être suffisamment grande pour que l'espace autour du vaisseau bouge plus vite que la lumière.

Voici un moteur à distorsion électrostatique au moment de sa mise en route :



Voici comment on pourrait installer ces moteurs à roues et à distorsion électrostatique sur un « cigare » pour voyager entre les étoiles :



Conclusion

La théorie Quancha montre qu'avec une hypothèse très brève et facile à se représenter en quatre dimensions on peut donner une explication physique simple à beaucoup de phénomènes de la physique quantique, de la relativité ou de la cosmologie que l'on sait exacts et que l'on sait parfaitement calculer mais que l'on ne sait pas ou mal décrire.

La théorie Quancha n'a pas été confrontée à la réalité de l'expérimentation. Dans cet état incomplet la théorie Quancha laisse des questions non abordées, notamment sur les ondes dont les propriétés d'interactions et certaines caractéristiques sont à remplacer ou à compléter.

Le but de cette hypothèse Quancha est uniquement de fournir une représentation visuelle simple à des phénomènes connus en physique quantique ou relativiste en espérant que cette représentation simple puisse inspirer de futurs développements théoriques et expérimentaux.

FECI QUOD POTUI, FECIANT MELIORE POTENTES.

Frédéric CASTELLANET
Castellanet@quancha.com
Idée initiale rédigée à Salvador De Bahia en octobre 2004
Largement complémenté et remis en forme à Hua Hin en juin 2026
Version originale en français.