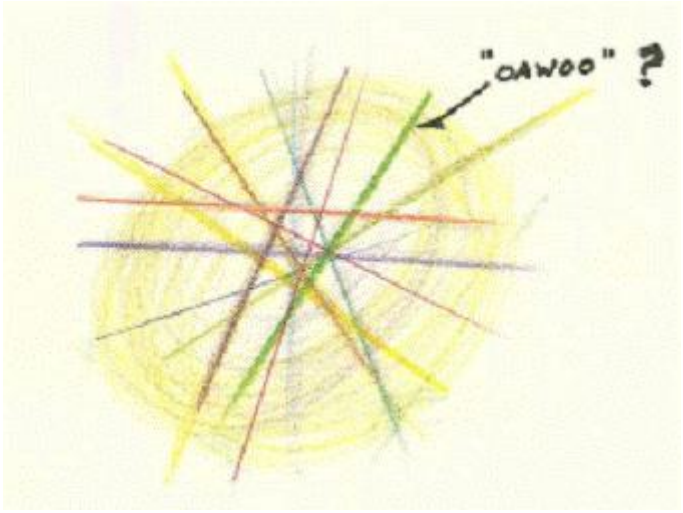
Lettre D76 : « Nous pouvons vous révéler que le premier "choc" ressenti par les anciennes conceptions mécanistes du Cosmos eut lieu quand nos cosmophysiciens arrivèrent à constater **la véritable nature de l'espace physique**. » (*c'est moi qui souligne*)

Tout au long de ce travail, n'oublions pas un seul instant que, pour comprendre les IBOZOO UU, la toute première chose est de découvrir **la véritable nature de l'espace physique.**

Voici comment les Oummains nous présentent un IBOZOO UU

D59-3 : C'est pourquoi, si nous invitons les profanes en Mathématiques à imaginer l'IBOZOO UU comme une série d'axes (lignes droites indéfinies, idéales)



nous incitons les MATHÉMATICIENS à tenir compte du fait que notre concept d'OAWOO, bien qu'il implique une « DIRECTION », ne pourrait jamais être assimilé à des axes ou à des droites réels ou idéaux.

Par ailleurs, ils nous disent que ce que nous interprétons comme « réalité » n'est en dernière instance qu'une « construction » de notre cerveau, et que « derrière » cette réalité il n'y a que des IBOZOO UU.

Ce que nous interprétons comme distance, temps, particules, charge électrique, champ gravitationnel, n'est que la représentation mentale d'une information stockée dans les différences angulaires entre les orientations des divers I.U.

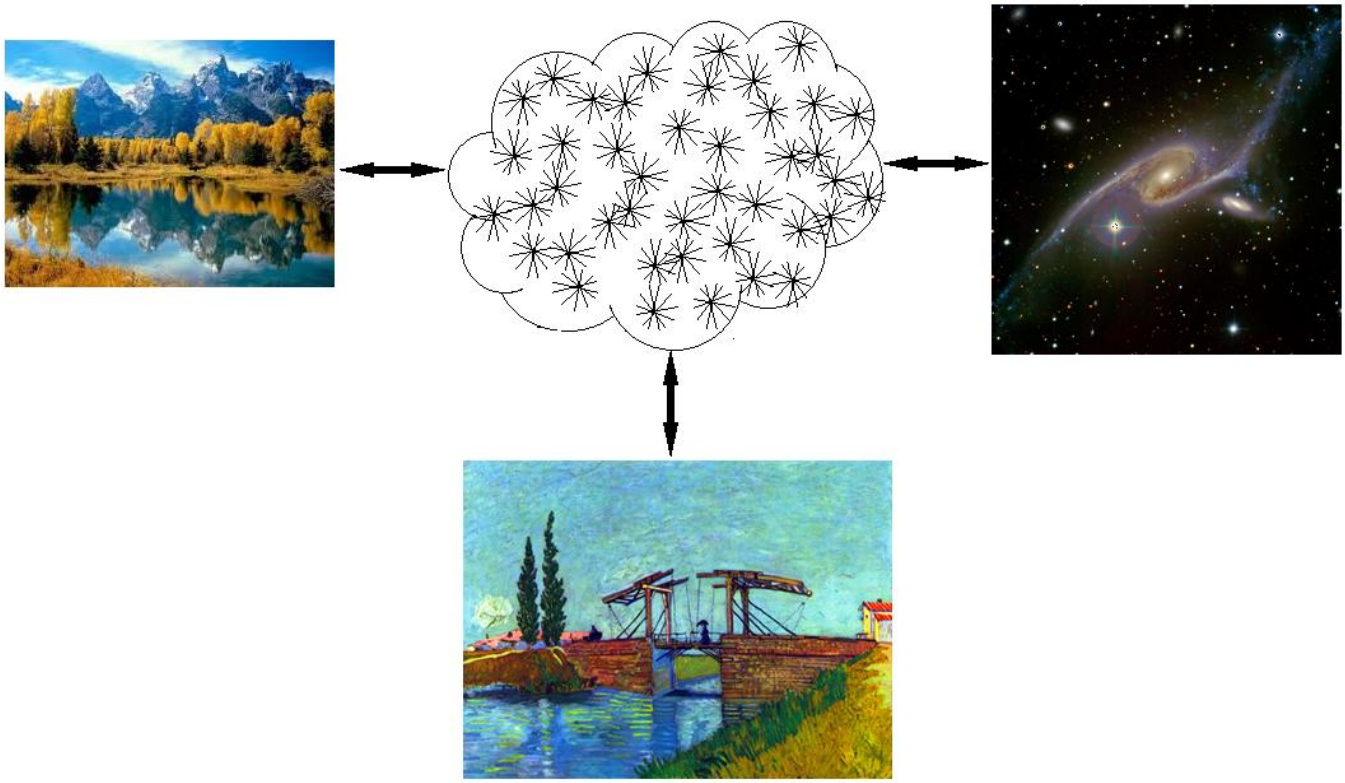
Où sont ces IBOZOO UU ? La réponse est qu'ils ne sont « nulle part », car ils sont « antérieurs » (pas au sens temporel) à l'espace ; il n'a donc pas de sens de supposer qu'ils se trouvent quelque part, puisque l'espace géométrique n'est qu'une idéalisation de notre psyché, qui prend pour base d'information ces « images spatiales » produites

par notre cerveau mais provenant de quelque chose (les IU) qui N'EST PAS dans l'espace et n'est pas non plus de l'espace : un peu comme un programme d'ordinateur qui « représente » à l'écran, sous une forme « spatiale », une information qui n'est faite que de bits.

Où sont ces IBOZOO UU ? Nous posons à nouveau la question, et la réponse est encore une fois « nulle part ». Où sont les nombres ? Eh bien, de même que les nombres ne sont nulle part, les IU ne sont nulle part non plus.

Nous disons pourtant que l'information contenue dans les différences angulaires entre les diverses orientations des IU « engendre » la « réalité » dans notre cerveau.

C'est quelque chose de ce genre que je veux exprimer dans l'image suivante :



Mais comment cela se produit-il ? Comment pouvons-nous être faits d'IBOZOO UU sans nous en rendre compte, ou sans les voir avec nos microscopes ?

Quel type de monde ces faisceaux d'axes peuvent-ils représenter ? Quelle information les différences angulaires entre eux peuvent-elles stocker ?

Laissons cette question en suspens et changeons brusquement de décor.

THÈME 1. L'Espace

<u>1.1. 1D / 2D</u>

UNIVERS UNIDIMENSIONNEL dans un espace bidimensionnel

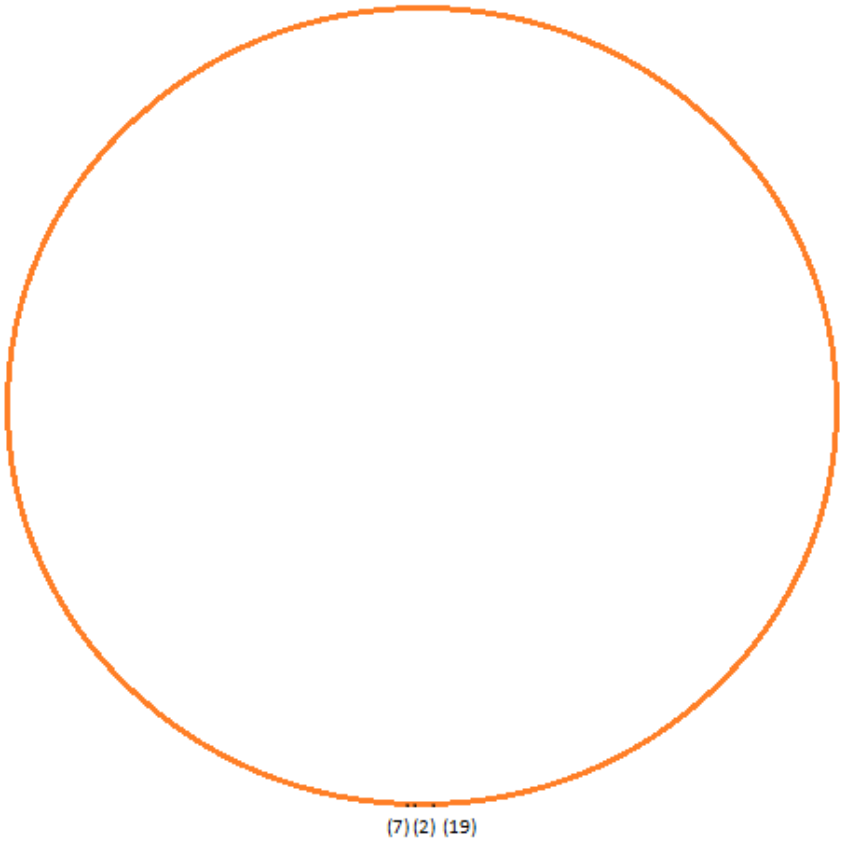
Imaginons un monde linéaire, différent du nôtre, où nous croyons vivre dans un espace à trois dimensions. Pensons à des êtres qui vivent dans un espace unidimensionnel. Ils vivent sur une ligne indéfinie, qu'ils imaginent « droite », une grande droite « euclidienne » (c'est ainsi qu'ils l'appellent) qui s'étend jusqu'à l'infini.

Dans cet « espace » unidimensionnel droit, il existe des singularités qu'ils appellent « masse ». Nous représenterons ces masses par un point noir, et leur grandeur par un nombre entre parenthèses.



Un beau jour, les scientifiques de ce monde commencent à spéculer sur la « géométrie » de leur « espace ». À certains d'entre eux, en raison de certains résultats expérimentaux, la conception intuitive selon laquelle l'espace, « droit », s'étend indéfiniment vers l'avant et vers l'arrière commence à paraître insuffisante.

Finalement, l'un de leurs plus brillants scientifiques propose quelque chose d'inimaginable. « Peut-être notre monde est-il courbe. » « Peut-être vivons-nous dans un espace unidimensionnel qui se courbe dans un espace plus général à deux dimensions (que j'appellerai "plan"). » « Quelque chose comme ceci : »



« Ce qui nous arrive, ajoute le scientifique, c'est que, le rayon de courbure de notre univers étant si grand, la géométrie "locale" de notre monde nous semble euclidienne, droite. »

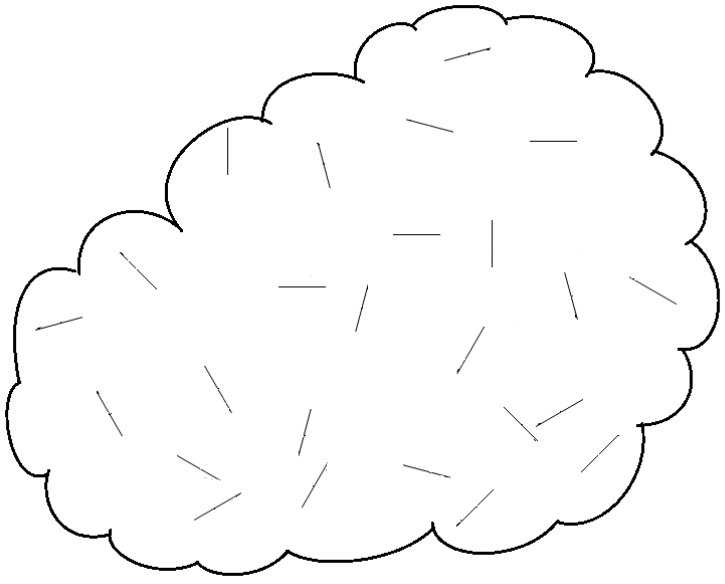
Ces êtres, grâce à leurs instruments de sondage de l'espace, avaient réussi à voir très loin et avaient découvert qu'il existait d'autres « segments » habités. Ils avaient par exemple trouvé le « Segment HU », situé à 14,4 unités de distance de leur « Segment T ». Telles étaient l'histoire et les avancées scientifiques de ces êtres unidimensionnels, jusqu'à l'arrivée des habitants du « Segment HU ».

Les êtres intelligents du monde unidimensionnel croyaient vivre dans un espace unidimensionnel droit qui s'étendait jusqu'à l'infini. Ils découvrirent ensuite que leur espace unidimensionnel se courbait à l'intérieur d'un espace bidimensionnel. Mais ce n'était pas tout.

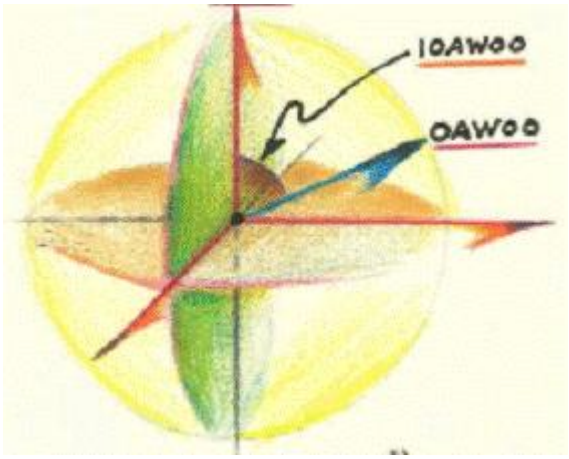
La **Grande Révélation** que les habitants du « Segment HU » apportent aux habitants du « Segment T » n'est pas que leur univers soit courbe : cela, ils le savaient déjà. Ce que les habitants du « S HU » leur apportent, c'est que **leur monde, le monde de leur expérience fait d'espace, N'EXISTE PAS.**

Ce qui existe (avec un autre sens du mot « exister », lorsqu'il se réfère à ce qu'ils appellent "Réalité"), ce qui existe, dis-je, ce sont seulement **des entités prégéométriques, les Éléments Précurseurs (IBOZOO UU / EP), qui s'orientent selon un axe dans un « espace » bidimensionnel.**

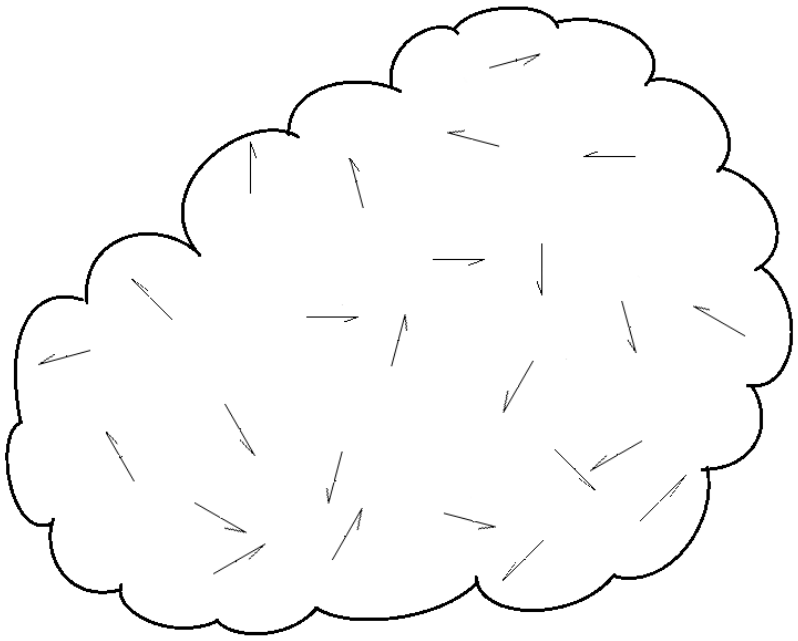
Ces entités ou Éléments Précurseurs (EP) ne sont pas situées dans l'espace. Elles sont antérieures à l'espace et au temps (pardon d'utiliser un **« espace » bidimensionnel** pour nier ensuite que les EP existent dans l'espace. Nous reviendrons sur ce point à maintes reprises).



À mesure que nous avançons dans la lettre D59-2, nous voyons que les Oummains signalent que ces « orientations », OAWOO, qui caractérisent les IBOZOO UU, possèdent un « sens » en plus d'une « direction » (nous employons des termes propres à notre perception spatiale, tout en gardant toujours à l'esprit que ces « orientations » sont la seule chose qui caractérise ces Éléments Précurseurs, EP, de la Réalité)



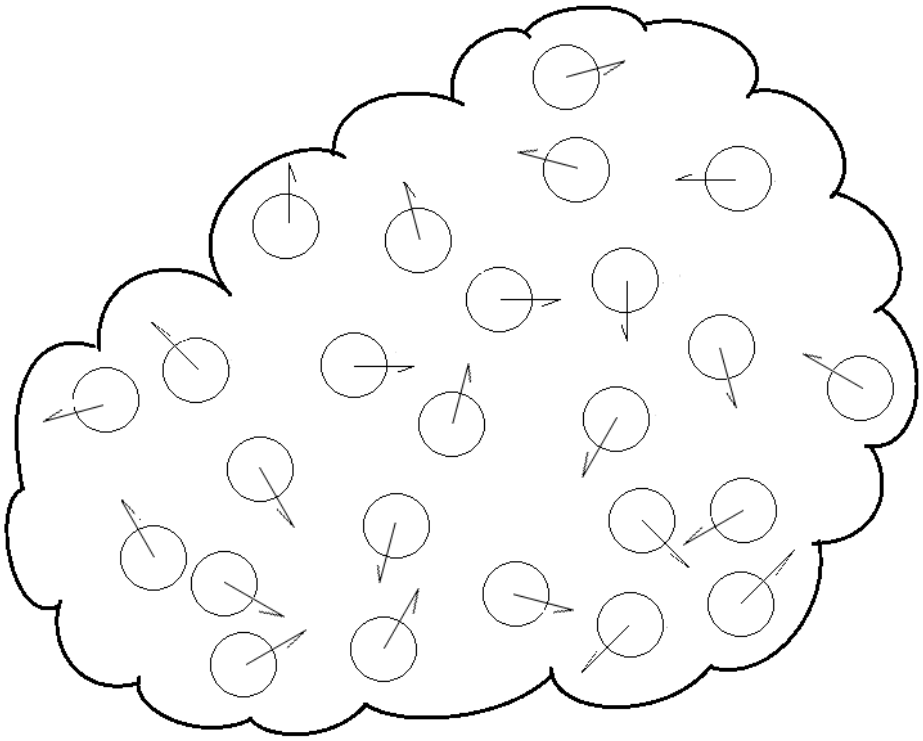
Comment indiquer cette caractéristique que nous appelons sens ? Avec les ressources graphiques propres à notre culture, c'est facile : nous ajoutons une « pointe de flèche », indiquant ainsi le sens dans lequel pointe cet OAWOO, cette « orientation » concrète. Quelque chose comme ceci :



Les voyageurs venus du Segment HU leur montrèrent l'image didactique précédente puis, pour la rendre claire, poursuivirent : « Dessinons ces axes orientés à l'intérieur d'un cercle, pour souligner qu'ils sont tous coplanaires, qu'ils tournent dans un plan bidimensionnel et ne sont pas des projections de vecteurs à trois dimensions sur le plan du papier. »

(Ici encore, nous disons que ces segments orientés se trouvent dans un plan, dans un « espace 2D ». Lorsque nous parlons ici d'« espace », je propose à ceux qui sont versés en mathématiques de penser à un espace de Hilbert. Qu'est-ce qu'un espace de

fonctions ? Où sont les fonctions ? Et pourtant nous pouvons définir une orthogonalité entre elles, un angle entre les fonctions… Nous y reviendrons.)

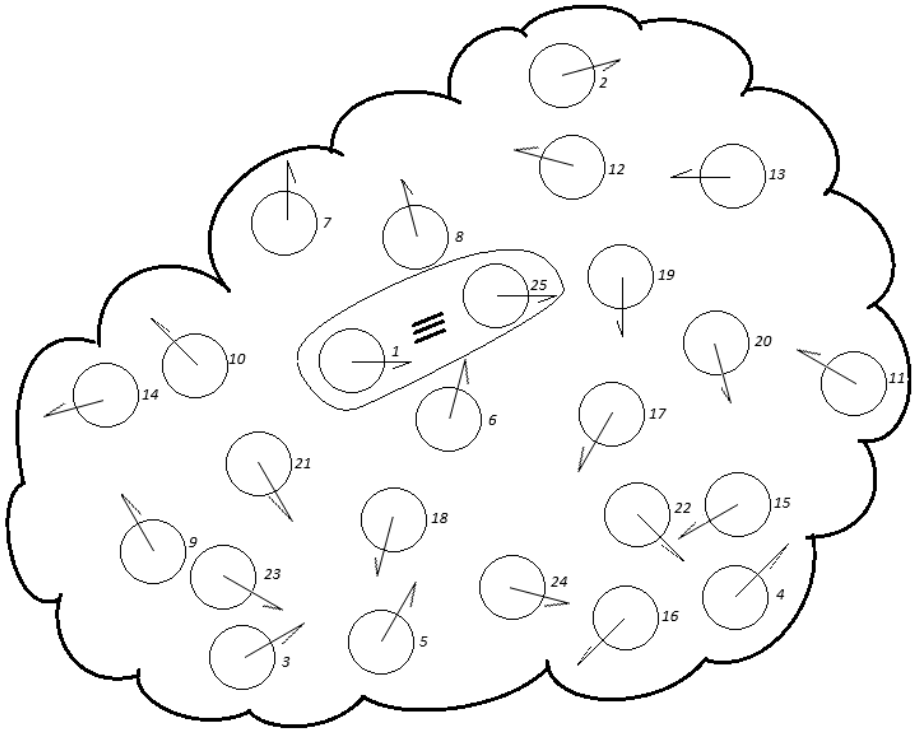


Et ils ajoutèrent : « L'espace "droite euclidienne" dans lequel vous croyez vivre N'EXISTE PAS. Cela ne veut pas dire que l'espace unidimensionnel de votre expérience ne soit pas une droite mais une immense circonférence : cela, vous le savez déjà. Non, ce que nous disons, c'est que l'espace physique N'EXISTE PAS ; c'est une illusion de votre esprit, forgée à partir d'un nombre (presque) infini d'éléments orientés (ils ont un sens en plus d'une direction) que nous appelons IBOZOO UU » ou Éléments Précurseurs (EP). Puis ils poursuivirent : « Ces "axes" ne sont pas des droites dans l'espace, puisque "l'espace physique" n'existe pas au préalable. Bien que nous les représentions didactiquement comme des vecteurs, ce ne sont que des "orientations" des uns par rapport aux autres. Rien de plus. »

Comme ces explications n'éclaircissaient pas la question, les HU leur dirent ceci :
« Plaçons côte à côte ce Nuage d'Éléments Précurseurs (NEP) et l'univers linéaire courbe dans lequel vous croyez vivre. Nous allons voir que l'information contenue dans le NEP définit complètement et univoquement l'information de votre espace. Nous voulons dire qu'un "Algorithme Interprétatif", c'est-à-dire un ensemble de règles, pourrait, à partir de l'information codée dans les différences angulaires des éléments de ce NEP, reproduire fidèlement votre Univers. »

« Numérotons d'abord quelques-uns de ces EP, pour souligner le fait que nous pouvons les ordonner par angle croissant à partir de l'un d'eux, que nous prenons

comme référence et que nous appelons “1” (nous ne le faisons que dans notre esprit, car ils ne sont nulle part et ne peuvent donc pas être ordonnés) » :



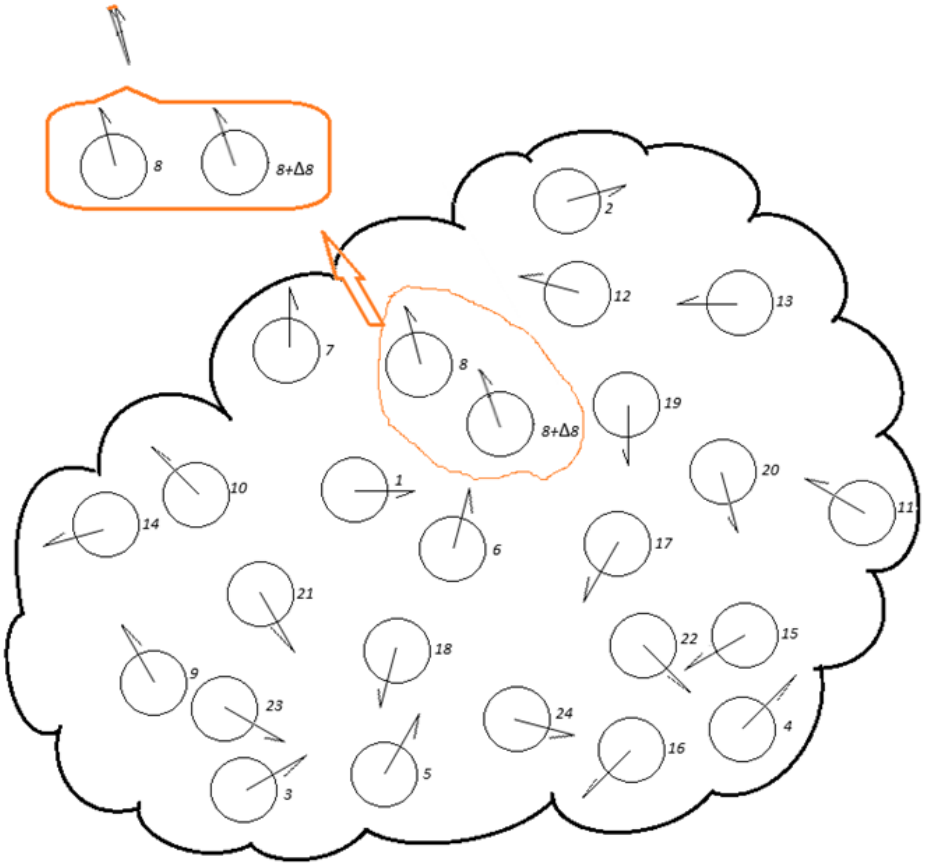
Nous voyons qu’après un tour complet, à l’IU / EP “25”, nous revenons au point de départ “1”. Or, et c’est important, ces deux EP sont un seul et même EP. J’éliminerai donc l’EP 25.

« Comment ces EP rendent-ils compte de la réalité de notre Univers ? » continuaient de demander les êtres-1D de T. Les messieurs de HU poursuivaient : « Nous avons dit qu’il existe un nombre (presque) infini d’Éléments Précurseurs, EP (ou IU), et que la seule chose qui les distingue est leur orientation, c’est-à-dire que leurs orientations respectives forment entre elles des angles différents. Nous pouvons chercher, et nous trouverons que pour chaque élément il en existe toujours un autre dont l’angle de séparation entre leurs orientations est (presque) infiniment proche, car n’oublions pas que les EP constituent un ensemble infini dénombrable d’éléments (RÉFÉRENCE). Cependant, être dénombrable ne suffit pas à lui seul pour que ce “voisin le plus proche” existe : les nombres rationnels sont eux aussi dénombrables et pourtant, entre deux d’entre eux, il y a toujours place pour un autre. Ce que les Oummains nous suggèrent est plus fort : qu’entre les orientations des EP il existe un incrément angulaire minimal, un quantum d’angle, $\Delta\alpha$, en deçà duquel aucune différence n’est possible. C’est l’existence de ce quantum, et non la dénombrabilité, qui fait que le passage d’un EP à un autre n’est jamais continu mais discret, quoique extraordinairement petit. Eh bien, le couple formé par deux EP dont les orientations diffèrent exactement de ce quantum minimal, nous l’appellerons un couple d’éléments

“connexes”. Dessinons maintenant quelques éléments connexes et plaçons en outre côte à côte notre Nuage Précurseur, le NEP, et notre monde linéaire physique.

Procédons pas à pas.

Cherchons d’abord un EP / IU au hasard et son “connexe” (celui qui lui est angulairement le plus proche). Choisissons par exemple l’EP 8 et l’EP 8+Δα. Extrayons-les tous deux du nuage NEP (tout ceci est une expérience de pensée) et faisons coïncider leurs origines. Nous voyons que tous deux déterminent un “quantum angulaire”, certes, mais il s’agit d’un “quantum angulaire orienté”. Réfléchissons à cela.

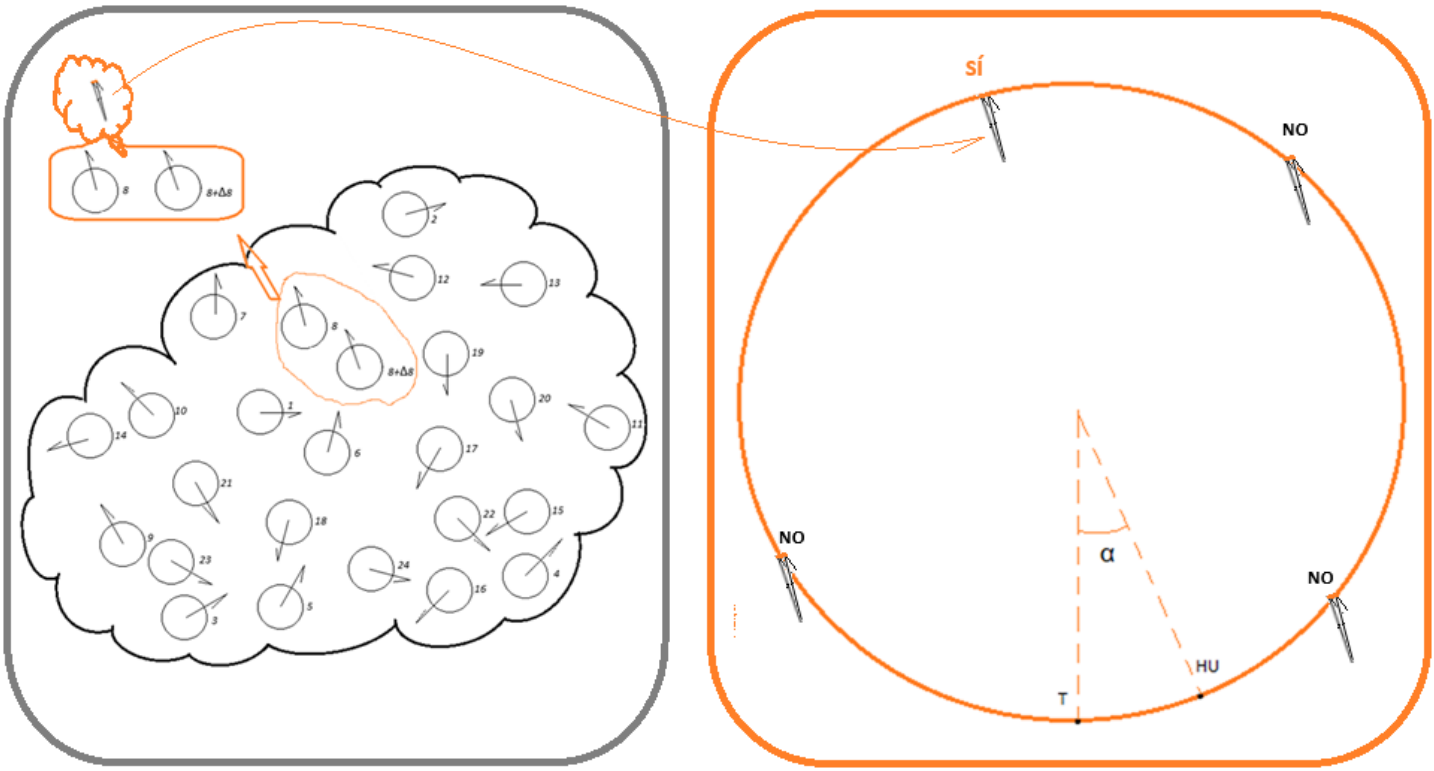


Ce quantum angulaire présente-t-il une singularité ? Les Oummains ont insisté à plusieurs reprises sur le fait que les IU pris individuellement (RÉFÉRENCE) ne signifient rien. L’information que porte le nuage d’IU, le NEP, ne réside pas dans chaque EP mais dans les différences angulaires entre leurs OAWOO (que je continuerai d’appeler “axes” ou “vecteurs” malgré leurs connotations spatiales, faute d’un meilleur terme).

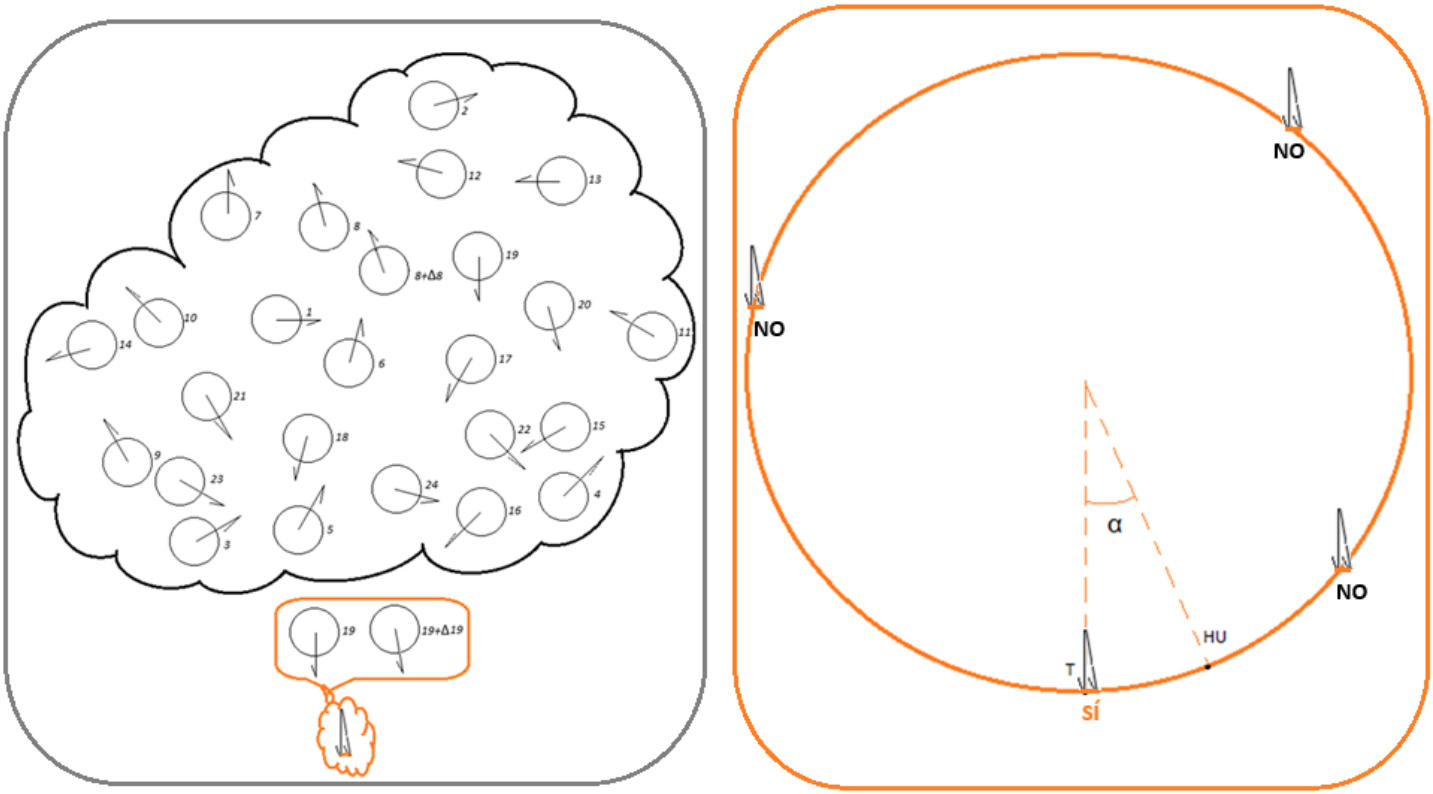
Pour comprendre les IU / EP, nous menons une expérience d’approche progressive, qui a ses limites ; mais si nous laissons de côté les objections évidentes à cette réduction, essayons de répondre à la question précédente. Ce quantum angulaire présente-t-il une singularité ? La première chose que nous voyons, c’est que cette différence

angulaire, ce mini-arc, ce “quantum angulaire”, est orienté. Que voulons-nous dire en affirmant qu’il est orienté ? Reprenons l’image ci-dessus et plaçons-la à côté du “Monde réel unidimensionnel” de nos petits amis, les êtres-1D.

Faisons maintenant l’exercice mental d’essayer de mettre ce petit arc angulaire orienté en correspondance avec une partie de l’Univers de nos petits amis. Nous constatons avec surprise que cet arc PEUT effectivement être mis en correspondance avec un micro-segment de l’“Univers Réel” unidimensionnel. Bien plus, il peut être mis en correspondance avec ce micro-segment et SEULEMENT avec lui. C’est une relation biunivoque.



Nous commençons à entrevoir une affinité entre les deux. Les petits êtres se demandent alors : existera-t-il un ensemble d’EP / IU qui représente notre monde-segment ? Existera-t-il un ensemble d’EP associé de manière univoque au segment des HU ?



Bien sûr que oui ! Nous le voyons sur la figure ci-dessus. Et pas seulement pour le petit monde “Segment-T”, mais aussi pour le micro-segment HU. Pour tous les segments élémentaires qui constituent la réalité spatiale de cet univers unidimensionnel, il existe dans le nuage NEP un couple connexe d’EP / IU qui peut être mis en correspondance biunivoque avec eux. C’est comme si l’ensemble de tous les couples connexes d’EP, cette infinité d’arcs orientés, étaient comme les pièces d’un immense puzzle qui, assemblées de façon continue, feraient apparaître cette immense circonférence, l’univers linéaire dans lequel les êtres 1D croyaient vivre.

Nos amis d’OUMMO écrivaient dans la lettre D59-2 : « Il est curieux de constater, par exemple, que les Physiciens de la Terre, dans leur aveuglement, n’attribuent pas à l’angle un caractère dimensionnel ».

Je crois que la notion la plus importante que nous devons tirer de tout ce document est que l’angle entre les orientations de deux IBOZOO UU, l’IOAWOO, n’est pas un scalaire sans dimension, mais une **dimension angulaire orientée** qui exprime, selon son orientation dans une trame à n dimensions, les grandeurs physiques que nous connaissons : espace, temps, masse…

Deux « segments angulaires », IOAWOO, définis par deux paires d’« orientations » de deux couples d’EP différents, ne sont pas égaux du seul fait qu’ils sous-tendent le même angle α. **Les segments angulaires**, IOAWOO, dans cette théorie des IBOZOO UU, **pourraient être appelés « angles orientés »**.

Malgré tout, les petits êtres du monde 1D doutaient encore : « D’accord, tout cela est très bien, mais nous avons en plus une caractéristique que nous appelons masse.

Comment ce NEP, ce “Nuage Précurseur”, rend-il compte de ces caractéristiques supplémentaires de notre réalité qui ne sont pas purement spatiales ? » Les êtres de la planète HU (pardon ! je voulais dire le “segment spatial HU”) répondaient avec une grande patience : « Tenez compte du fait que nous procédons lentement et que nous présentons une vision réduite des IU / EP. En réalité, ces Éléments Précurseurs (qui ne sont nulle part, puisque l’information que nous appelons espace est engendrée par eux à partir de leurs différences angulaires) possèdent d’autres “orientations”, toutes orthogonales entre elles, dont les différences angulaires entre deux IU rendent compte de la phénoménologie que, dans votre vision de la Réalité, vous appelez masse. » Mais nous y viendrons plus loin.

Avec tout cela, les HU finissaient par poser le dilemme logique suivant : « Imaginez ces deux cas.

1) La Réalité, l’espace et la masse, est telle que vous l’imaginez. Vous êtes formés d’atomes assemblés en grandes macromolécules qui forment des cellules, et vous savez que vos organes récepteurs d’information, une fois celle-ci reçue de l’“extérieur”, la transforment en une série d’impulsions électrochimiques qui voyagent le long des voies nerveuses jusqu’à votre cerveau, où un mystérieux processus neurologique transforme ces impulsions en un “Quelque chose” que votre conscience “visualise” et qu’elle imagine correspondre fidèlement à la “RÉALITÉ” extérieure.
2) Un sous-ensemble d’EP du nuage d’EP, ordonnés de manière connexe selon un dessin équivalent à ce que vous appelez des atomes, avec leurs caractéristiques de position, de charge, de masse, etc., définit ce que vous appelez cerveau et organes récepteurs ; ceux-ci, comme précédemment, captent l’information sur la disposition des différents EP connexes « extérieurs », aussi bien dans leurs caractéristiques d’“espace” que dans celles de “masse” (et d’autres choses, s’il y en avait), et l’accumulent selon un algorithme interprétatif, des règles de composition, qui offre finalement à la conscience un tableau, un “Quelque chose”, qu’elle visualise comme la “RÉALITÉ” du cas précédent, puisque nous avons vu que l’information contenue dans ce NEP définit complètement la structure spatiale de la “RÉALITÉ” (imaginée) et de ses singularités de masse, etc.

Et ils ajoutaient, de façon rhétorique : « Pensez à Matrix. Ces cerveaux reçoivent d’un ordinateur une information sous forme d’impulsions nerveuses, et la conscience de l’individu qui possède ce cerveau ne peut distinguer cette information de la Réalité. Si l’information, au lieu de provenir d’un ordinateur, provenait d’un système autonome qui “définirait” informationnellement, jusque dans le moindre détail, tout ce qui constitue le cerveau — les atomes dans leurs positions spatiales déterminées, les molécules, les protéines, les organes récepteurs — ainsi que la Réalité extérieure,

TOUT, alors l'information parvenant à la conscience associée à chaque cerveau serait identique à celle qui parvient à ces cerveaux depuis la Réalité ou depuis un ordinateur. Comme dans Matrix, la conscience ne pourrait pas distinguer si la réalité extérieure provient d'un système autonome formé d'une (presque) infinité d'EP, ou de cette Réalité qu'imagine son cerveau. »

Et maintenant la question : laquelle de ces deux "RÉALITÉS" est la "Vraie" ? »

Lettre D76 : « Nous pouvons vous révéler que le premier "choc" subi par les anciennes conceptions mécanistes du Cosmos fut provoqué lorsque nos cosmophysiciens parvinrent à constater **la véritable nature de l'espace physique**. » (*c'est moi qui souligne*)

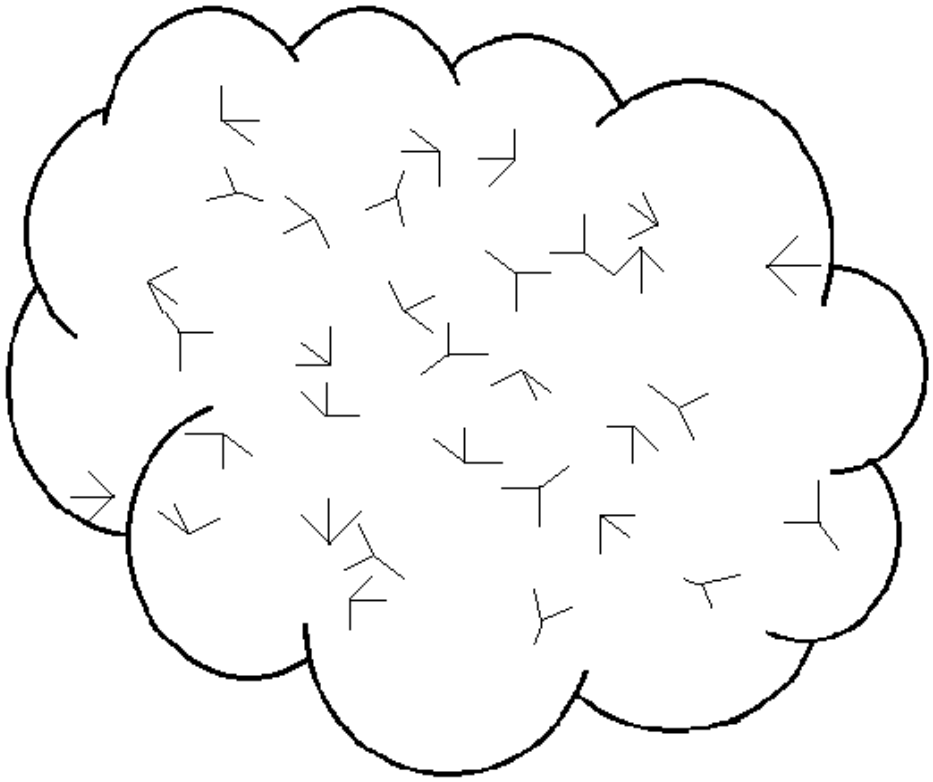
1.2. 1D / 2D / 3D

UNIVERS UNIDIMENSIONNEL dans un espace 2D orienté à l'intérieur d'un espace 3D

Avançons pas à pas, en augmentant le nombre d'OAWOO, d'"axes", de ces IU / EP.

Nous avons vu qu'un ensemble d'EP orientés, tournant tous dans un même plan (à l'exception de ceux qui rendent compte de la grandeur masse), « décrivent » toute la suite de segments qui constituent un Univers unidimensionnel, conçu comme une immense circonférence à l'intérieur d'un espace bidimensionnel (un plan) inaccessible aux êtres unidimensionnels qui peuplent cet Univers. Nous pouvons nous demander : existe-t-il d'autres univers unidimensionnels ?

Introduisons maintenant des Éléments Précurseurs (IU) possédant trois axes orthogonaux orientés dans un espace 3D (l'objection évidente qu'il y a à appeler « espace 3D » l'environnement qu'habitent les EP, définis comme antérieurs à l'espace, sera traitée plus loin in extenso). Le nuage NEP ressemblera maintenant à ceci.



Nous pouvons chercher une façon de représenter mathématiquement cet ensemble (presque) infini d'« IBOZOO UU-3 » (IU-3 ou EP-3).

Un Élément Précurseur à trois orientations orthogonales se représente, par rapport à un EP pris arbitrairement comme référence, au moyen d'une matrice de cosinus directeurs. Si nous appelons $\boldsymbol{u}$, $\boldsymbol{v}$, $\boldsymbol{w}$ *les trois orientations de l'EP représenté, et* $\boldsymbol{e_1}$, $\boldsymbol{e_2}$, $\boldsymbol{e_3}$ *les trois orientations de l'EP de référence, la matrice est :*

$$EP = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \qquad \text{où} \quad a_{ij} = \cos\angle(\mathbf{u}_i, \mathbf{e}_j)$$

$$EP_{ref} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

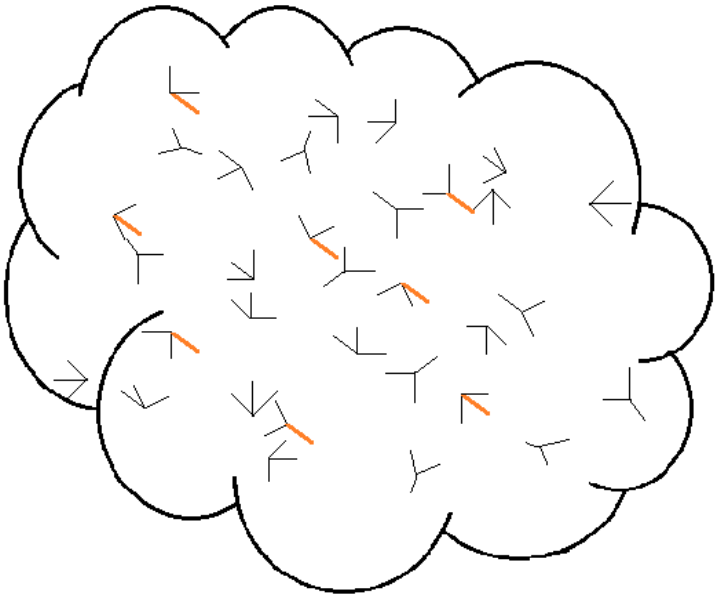
Cette matrice doit satisfaire deux conditions : la somme des carrés des éléments de chaque ligne doit être égale à 1 (normalisation), et le produit scalaire de deux lignes distinctes quelconques doit être égal à 0 (orthogonalité).

$$\sum_{j=1}^{3} a_{ij}^2 = 1 \qquad (i = 1,2,3)$$

$$\sum_{j=1}^{3} a_{ij}\ a_{kj} = 0 \qquad (i \neq k)$$

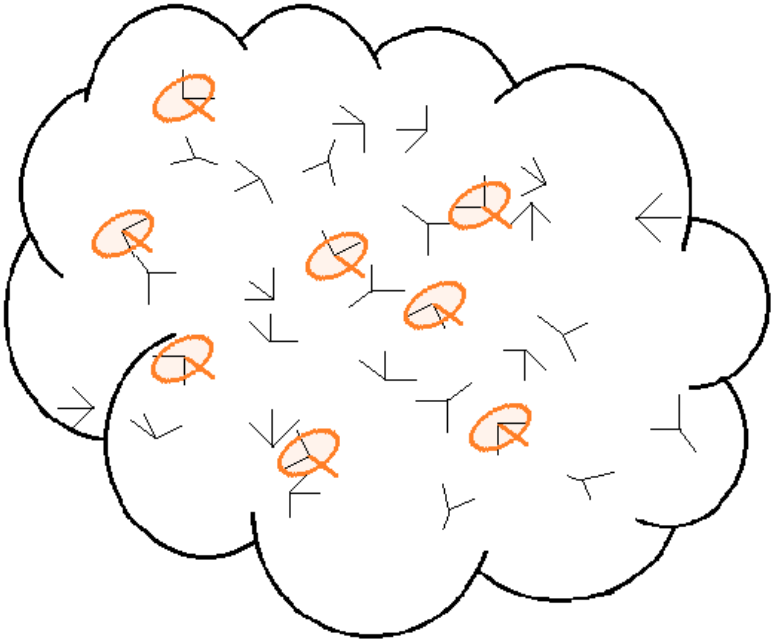
L'EP de référence, représenté par rapport à lui-même, est simplement la matrice identité. Ce qui importe dans cette représentation n'est pas son aspect formel mais ce qu'elle exprime : un EP n'a pas de propriétés absolues, il n'existe que par rapport à un autre EP. La matrice ne décrit pas « ce qu'est » un EP, mais « en quoi il diffère » d'un autre.

Imaginons maintenant que, parmi tous ces EP, nous sélectionnions tous ceux dont l'un des axes est parallèle à une direction quelconque, par exemple celle de l'un d'entre eux choisi au hasard.

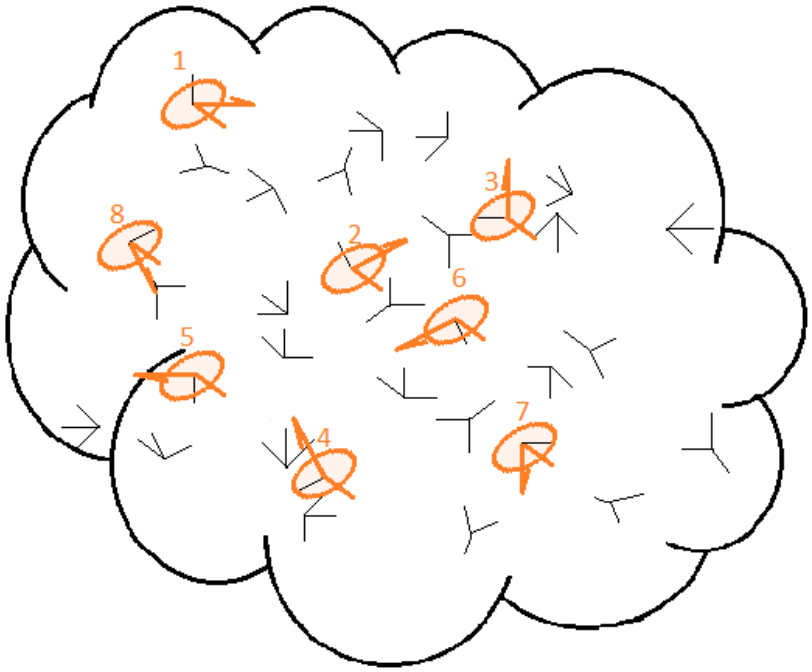


Moi, je les imagine comme de petits parapluies.

J’imagine que deux de leurs « axes » « définissent » le plan de la toile du parapluie, et que le troisième axe serait le « manche ». Eh bien, nous avons choisi tous les petits parapluies dont le manche est parallèle à celui de l’un quelconque d’entre eux.



Numérotons-les :



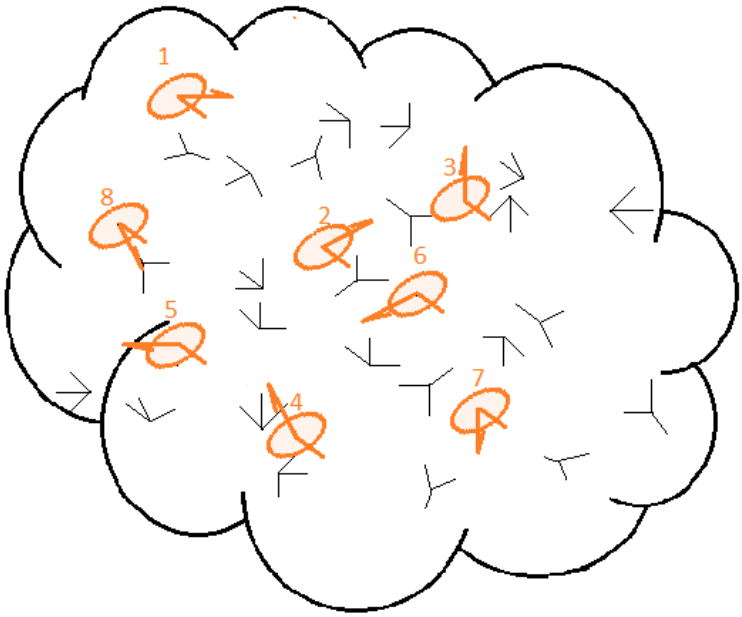
À l'intérieur de la toile du parapluie, nous voyons que les deux axes qui la « définissent » ne sont pas orientés de la même manière dans chacun des EP considérés. Ils sont tournés d'un certain angle les uns par rapport aux autres. Par commodité, nous pouvons ne regarder qu'un seul des axes (l'autre est toujours à 90° vers la gauche), qui représente de façon univoque l'orientation de chaque EP / IU dans le plan orange. Nous les avons numérotés pour pouvoir ensuite les identifier. Nous verrons que tout cela a un sens, mais poursuivons d'abord, en parallèle, avec notre notation algébrique d'un EP.

Lorsque nous sélectionnons le sous-ensemble des EP dont l'une des orientations (le « manche du parapluie ») est parallèle à celle de l'EP de référence, la matrice prend une forme particulière. La troisième ligne est (0, 0, 1), ce qui indique que cette orientation coïncide exactement avec celle de l'EP de référence. Les deux premières lignes expriment la rotation libre des deux autres orientations dans le plan de la « toile du parapluie », paramétrée par un angle unique α :

$$EP_{orange} = \begin{pmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha & 0 \\ -\sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

L'angle α est le seul degré de liberté qui distingue un EP orange d'un autre pris comme référence. La matrice n'est pas la description d'un objet dans l'espace : c'est le codage d'une différence entre deux entités pré-spatiales.

Reprenons notre « nuage » de trièdres orientés qui « symbolisent » les attributs des IU, mais n'oublions pas qu'en eux il n'y a pas d'axes, pas de « point d'origine » et qu'ils ne sont situés nulle part, et que leur seule caractéristique est de pouvoir « regarder » dans trois directions orthogonales (probablement plus de dix dans les « authentiques »). Comme nous l'avons vu, les deux « axes » situés sur la « toile du parapluie » sont solidaires, et nous avons décidé de « réduire » ces deux axes à l'un d'eux (nous pouvons toujours retrouver l'autre à 90°)

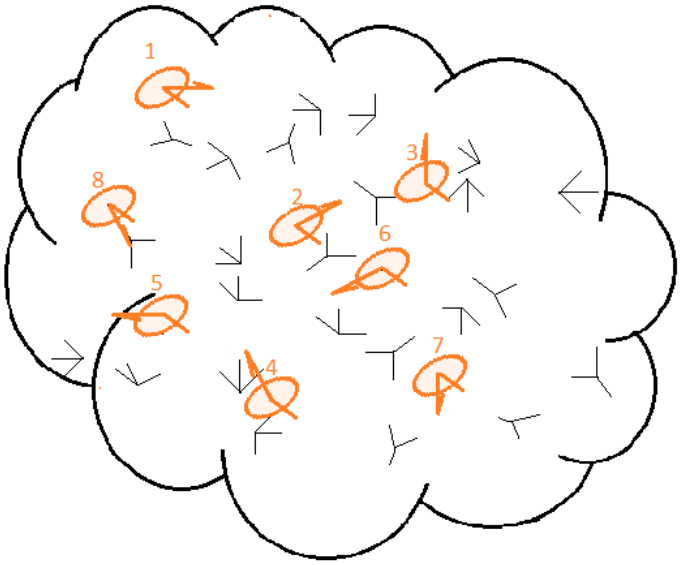


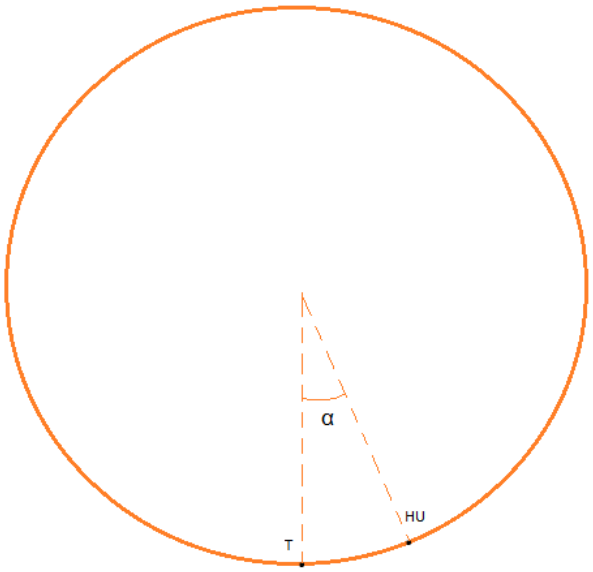
Nous appelons cet ensemble d'EP le « Nuage Précurseur » (NEP), et nous voyons qu'il n'est formé que de ces IU/EP qui ne sont nulle part, puisqu'il n'y a « encore » ni espace (physique) ni temps, ni masse, ni rien : seulement eux.

Pour les mathématiciens, nous recourons de nouveau au rappel de l'espace de Hilbert, qui ne nous évoque pas un espace de type physique lorsque nous parlons d'éléments orthogonaux (des fonctions, par exemple), ou d'angle-distance entre eux.

Reprenant maintenant le processus suivi plus haut pour le cas 1D / 2D, imaginons deux situations différentes. La première est celle de ce nuage d'IU que nous appelons NEP. La seconde est celle d'un plan (orange) dans lequel se trouve un espace unidimensionnel (orange lui aussi) qui se courbe à l'intérieur de cet espace bidimensionnel (le plan), et dans lequel se trouvent un « Segment HU » et un « Segment T ».

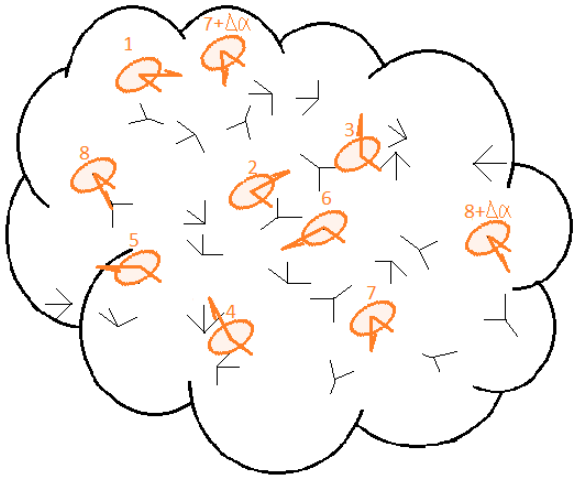
Plaçons les deux « univers » côte à côte.

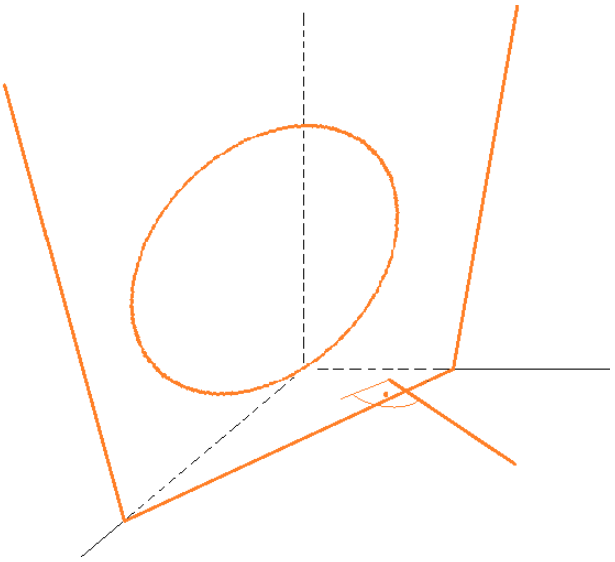




Soyons un peu plus didactiques et dessinons l'Univers unidimensionnel courbe à l'intérieur de son plan, mais en dessinant ce « plan » (qui contient la circonférence) dans un espace à trois dimensions.

Dessinons en outre quelques IU de plus dans l'« univers » nuage (rappelons qu'il en existe un nombre infini — dénombrable).





Comme nous avons choisi le sous-ensemble des IU dont l'un des axes est parallèle à un axe donné, l'autre « axe » (qui symbolise les deux qui « tournent » dans le plan de la toile du parapluie) s'orientera d'innombrables façons. En réalité, pour savoir combien d'IU décrivent l'« espace » de ce WAAM, il faudrait diviser 2π (une circonférence complète) par l'incrément angulaire minimal qui sépare deux OAWOO (axes) les plus proches possible, que nous appellerons « connexes » (le « quantum » d'angle).

Combien sont-ils donc, ces IU ? Quel est cet incrément minimal ? Les Oummains nous ont donné deux chiffres qui, lus sans attention, semblent se contredire. Ils méritent qu'on s'y arrête.

Commençons par le plus ancien. Dans la lettre D59-4, les Oummains affirment que non seulement l'énergie est quantifiée, mais aussi la distance : il n'est pas possible de discriminer une longueur inférieure à 12^{-13} centimètre, et ils précisent que cette quantité est la relation angulaire entre deux IBOZOO UU connexes. Écrit dans notre base décimale, ce chiffre équivaut à environ $9{,}3 \cdot 10^{-15}$ cm. C'est donc le quantum d'IOAWOO qui tisse l'espace au sein de notre WAAM : le micro-segment de nos EP connexes.

Près d'un demi-siècle plus tard (2014), dans l'un de leurs messages sur Internet (O6-65), ils donnent un chiffre très différent : un incrément angulaire minimal d'environ $6 \cdot 10^{-11}$ radian, « vérifié expérimentalement ». Pendant des années, j'ai soupçonné qu'il s'agissait de l'une de ces petites erreurs que les Oummains reconnaissent semer dans leurs textes. Car, si on l'applique à nos géodésiques, le résultat est absurde. Si chaque quantum d'angle correspondait au quantum de distance de D59-4, le rayon de courbure de l'univers serait R ≈ $9{,}3 \cdot 10^{-15}$ cm / $6 \cdot 10^{-11}$ ≈ 1,6 micron. Un univers de la taille d'une bactérie.

Mais lisons attentivement. Le texte de O6-65 ne parle pas des relations entre EP connexes à l'intérieur d'un univers, mais de l'orientation de chaque dimension par rapport à l'axe temporel T, et du nombre de WAAM possibles.

Et l'arithmétique confirme cette lecture. Un tour complet contient $2\pi / 6{\cdot}10^{-11} \approx 10^{11}$ orientations distinctes. Un faisceau de dix orientations orthogonales est fixé par 45 angles indépendants, autant qu'il y a de plans de rotation en dix dimensions ($10{\cdot}9/2 = 45$). Et $(10^{11})^{45} = 10^{495}$, ce qui est précisément le nombre maximal de WAAM qu'ils indiquent. (La coïncidence est exacte si l'incrément vaut $2\pi{\cdot}10^{-11} \approx 6{,}3{\cdot}10^{-11}$ rad, parfaitement compatible avec leur « environ $6{\cdot}10^{-11}$ ».) Il n'y a pas d'erreur : il y a deux quanta différents. L'un sépare un univers d'un autre ; l'autre tisse l'espace à l'intérieur de chaque univers.

Que vaut donc le quantum angulaire qui tisse notre WAAM, celui de D59-4 ? Si nous prenons pour rayon de courbure de notre WAAM une valeur de l'ordre de celle de l'univers observable, environ 10^{28} cm, nous obtenons $\Delta\alpha \approx \ell / R \approx 9{\cdot}10^{-43}$, c'est-à-dire de l'ordre de 10^{-42} radian, $\ell \approx 9{,}3{\cdot}10^{-15}$ cm étant le quantum de distance de D59-4. Et un tronçon de géodésique de longueur $2\pi R$ (ce qui, dans un univers fermé, serait un tour complet) contiendrait $2\pi R / \ell \approx 7{\cdot}10^{42}$, de l'ordre de 10^{43} EP connexes. Si le rayon est plus grand, le quantum est encore plus petit et le nombre d'EP encore plus grand.

Un nombre fini, mais inimaginable. C'est ce que les physiciens d'OUMMO, selon la lettre D731, appellent AIGIOXAA : un « infini » au sens physique, distinct de l'AIGEOXUOO, l'infini mathématique. Tel est le sens précis de notre « (presque) infini ».

Note de prudence :

Le lecteur ayant une formation en physique soulèvera une objection que nous ne devons pas cacher. Une longueur de $9{,}3{\cdot}10^{-15}$ cm correspond à la résolution atteinte avec des énergies d'environ 2 GeV. En 1967, c'était précisément la frontière de la physique expérimentale. Aujourd'hui, les grands accélérateurs sondent des distances environ mille fois plus petites sans avoir détecté aucune granularité de l'espace. Si la quantification de D59-4 est réelle, il ne peut s'agir d'une « pixellisation » qui se manifesterait dans les collisions de particules. Il faudrait l'entendre autrement, et c'est une question que nous laissons ouverte.

Poursuivons. Autrement dit, pour chacun de ces IU que nous avons numérotés, il y aura un autre IU qui, ayant l'axe « manche du parapluie » parallèle, aura son autre OAWOO (axe), celui qui « tourne » dans le « plan toile du parapluie », séparé d'un incrément angulaire minimal. Cet autre sera un IU « connexe » (comme disent nos amis). Dessinons-en deux, par exemple : le connexe de l'« IU 7 » et celui de l'« IU 8 », que j'ai appelés « IU 7+Δα » et « IU 8+Δα ».

D'autre part, nous allons maintenant dessiner l'« univers réel unidimensionnel » à l'intérieur de son plan (orange), mais en faisant remarquer que l'espace 2D dans lequel il se trouve (le plan orange) n'est qu'un espace bidimensionnel de plus parmi les (presque) infinis espaces bidimensionnels qui peuplent un espace tridimensionnel.

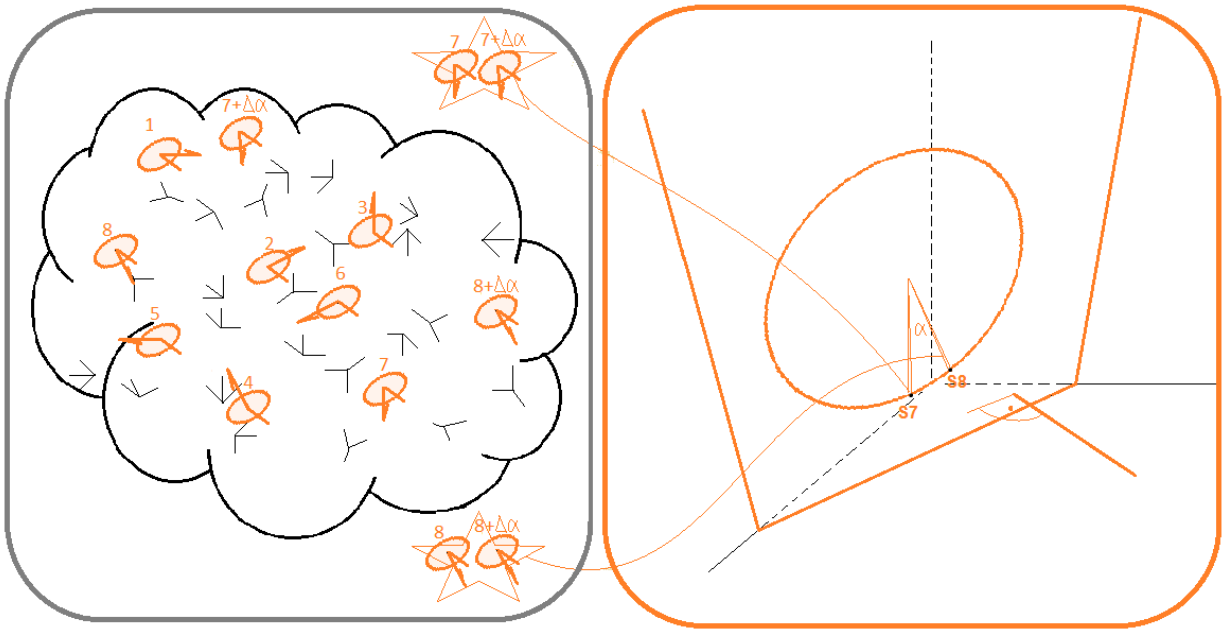
Deux EP connexes du sous-ensemble orange se représentent ainsi :

EP(α) et EP(α+Δα), où Δα est l'incrément angulaire minimal — le « quantum » angulaire du WAAM :

$$EP(\alpha) = \begin{pmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha & 0 \\ -\sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad EP(\alpha + \Delta\alpha) = \begin{pmatrix} \cos(\alpha + \Delta\alpha) & \sin(\alpha + \Delta\alpha) & 0 \\ -\sin(\alpha + \Delta\alpha) & \cos(\alpha + \Delta\alpha) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

La différence entre les deux matrices réside uniquement dans l'angle α des quatre éléments des deux premières lignes et colonnes. Tout le reste est identique : même orientation du « manche », même structure. C'est précisément cette différence minimale — et elle seule — qui porte l'information du micro-segment de l'univers unidimensionnel correspondant à ce couple. Un EP isolé ne dit rien. Le couple connexe dit tout : il désigne de façon univoque un quantum d'espace, avec sa position et, comme nous le verrons, avec les autres propriétés physiques codées dans les orientations supplémentaires.

Enfin, je voudrais souligner que, indépendamment de la « réalité » que peuvent avoir ces orientations — celle du plan « parapluie » des axes des IU et/ou celle de l'espace bidimensionnel que j'ai dessiné —, je les ai dessinées « parallèles » (d'un point de vue idéalisé, purement géométrique, sachant que, lorsque nous manipulons mentalement les EP, nous recourons inévitablement à des procédés didactiques qui présupposent l'existence de l'espace, si cher au fantôme qu'engendre notre esprit et que nous appelons « Réalité »).



Ces deux « Univers » semblent n'avoir rien à voir l'un avec l'autre. Dans l'un, il n'y a que des IBOZOO UU (des pseudo-IU à trois dimensions) qui ne sont NULLE PART et ne vivent pas dans le temps, parce qu'ils sont « précurseurs » de l'espace (physique) et du temps. Dans l'autre, il y a un univers linéaire, unidimensionnel, recourbé sur lui-même

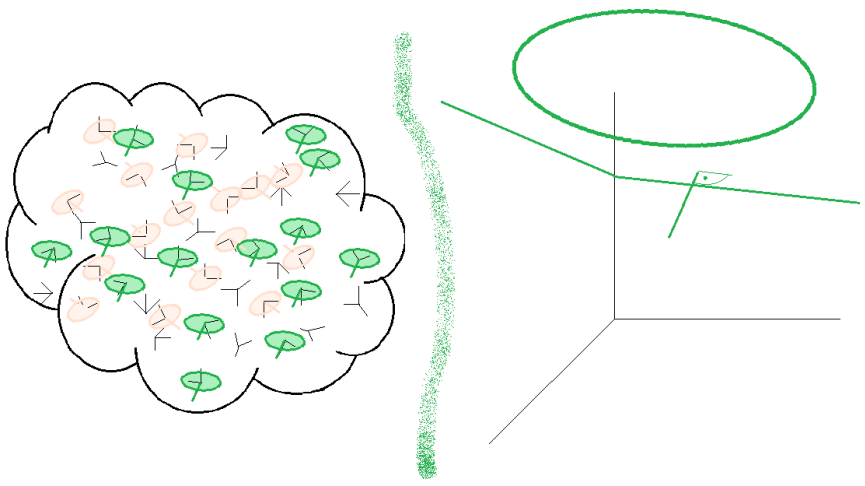
à l'intérieur d'un espace bidimensionnel orienté d'une certaine manière dans un espace plus général à trois dimensions.

Mais n'ont-ils vraiment rien à voir l'un avec l'autre ?

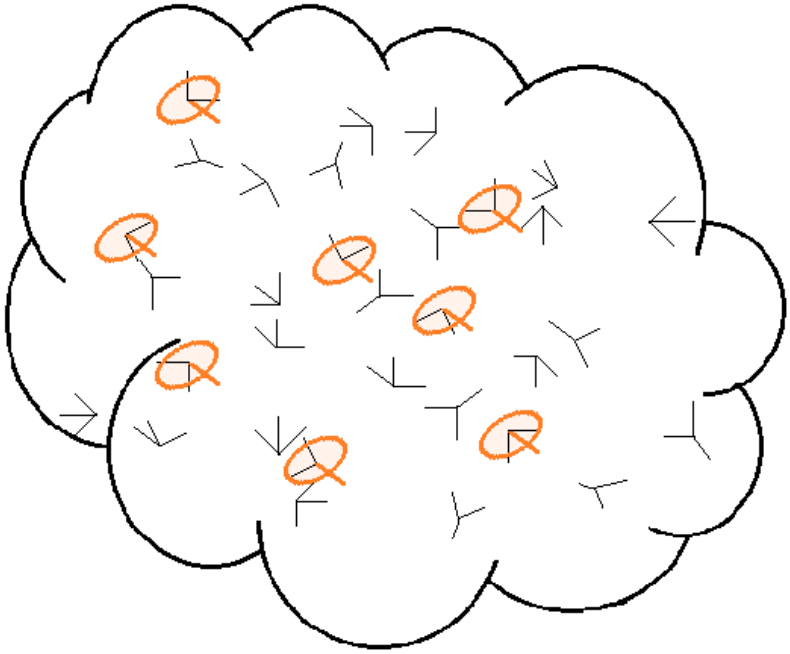
Observons le « quantum » d'angle engendré par « IU 7 » et « IU 7+Δα », et observons le micro-« Segment 7 » (je l'appelais auparavant « Segment T ») de l'« univers unidimensionnel réel ». Observons également le « quantum » d'angle qui existe entre « IU 8 » et « IU 8+Δα », ainsi que le (micro) « Segment 8 » du « monde réel ».

Il est évident que nous avons répété le même processus que dans le cas précédent, mais avec deux différences importantes :

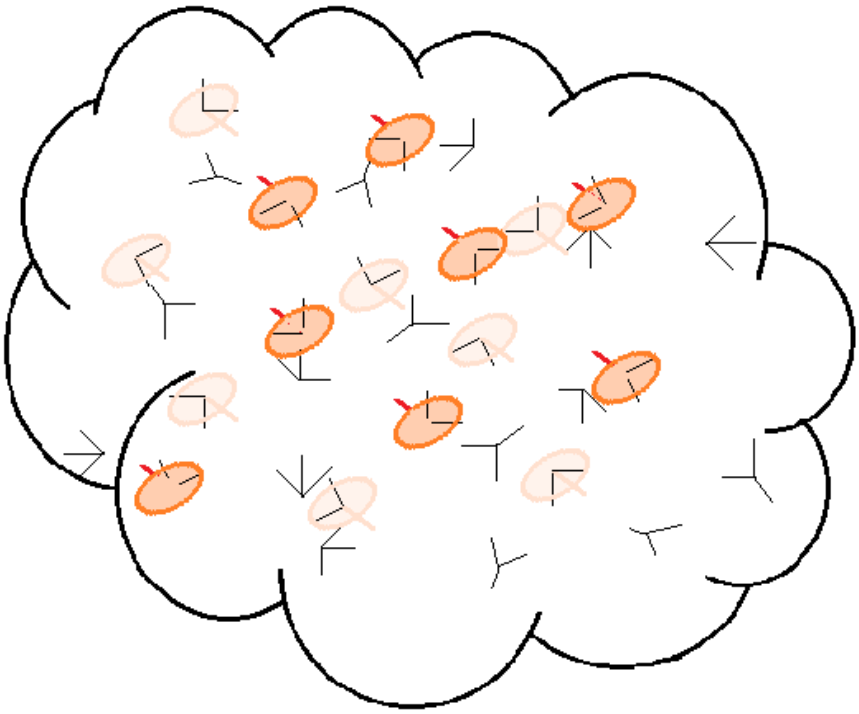
1. Nous avons introduit une notation mathématique, matricielle, pour exprimer les EP (les orientations des « axes » des EP) en prenant l'un quelconque d'entre eux comme référence.
2. Nous voyons que dans ce Nuage Précurseur, le NEP, les EP / IU de ce nuage, outre qu'ils contiennent toute l'information nécessaire pour qu'un « algorithme interprétatif » (un ensemble de règles) construise devant une « conscience » une image équivalente à celle que notre cerveau fabrique à partir d'une série d'impulsions électrochimiques — outre cela, je le répète —, cette interprétation de la réalité sous-jacente à la « Réalité » idéalisée permet de comprendre comment peuvent coexister une (presque) infinité d'univers sans qu'ils soient liés par des relations de distance ; car, de toute évidence, dans une autre orientation du plan de la toile du parapluie, la verte par exemple, nous pourrions faire émerger dans une conscience une autre circonférence / un autre espace 1D, qui n'aurait aucune relation de distance avec celle du plan orange. Notre petit ami 1D aurait beau voyager dans son univers orange, il ne pourrait jamais trouver cet « Univers 1D vert ». Lorsque nous en viendrons à faire émerger notre univers 3D d'un sous-ensemble orienté d'EP, nous verrons qu'il n'y a pas de sens à se demander : où sont ces univers infinis dont parlent les êtres d'OUMMO ?



Avant de laisser derrière nous les IU à trois dimensions, j'aimerais que nous nous arrêtions sur quelque chose que j'ai délibérément laissé dans l'ombre. Revenons au dessin du nuage d'IU, et au moment où nous choisissions le sous-ensemble des IU dont le « manche » du parapluie était parallèle à celui de l'un quelconque d'entre eux, et que nous signalions par la couleur orange.



Nous avions dit que nous avions pris tous les IU dont l'un des OAWOO était parallèle à la direction orange ; mais les avons-nous tous sélectionnés ? Voyons cela.



NON. En réalité, nous avions un peu triché et n'en avions pris que la moitié. Parmi tous les IU dont l'un des axes (le manche du « parapluie ») est parallèle à la direction orange, nous n'avions sélectionné que ceux dont le « manche » du parapluie était dirigé vers la droite (selon le dessin idéalisé que nous utilisons), mais nous pouvons voir que nous avions oublié l'« autre moitié » de ce WAAM orange qui, nous le verrons, « construit » le même plan orange et la même circonférence orange, mais depuis l'« autre côté » : c'est-à-dire le couple jumeau, que nous appellerons UWAAM.

Nous avions sélectionné les EP dont le « manche » pointait dans une direction. Mais parmi tous les EP dont le manche est parallèle à la direction orange, il existe aussi l'autre moitié : ceux dont le manche pointe dans le sens contraire. Leur matrice ne diffère que par le signe de l'élément (3,3) :

$$EP_{UWAAM} = \begin{pmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha & 0 \\ -\sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Ce changement de signe n'est pas anodin. Une matrice dont l'élément (3,3) est négatif ne représente pas une rotation mais une réflexion : son déterminant vaut −1 au lieu de +1. Physiquement, cela signifie que le sous-espace porteur a une orientation inversée par rapport au WAAM orange. La circonférence que ce sous-ensemble « engendre » a exactement la même métrique, les mêmes quanta de distance, la même structure. Mais sa chiralité(*) est opposée : c'est l'univers miroir. Les Oummains l'appellent UWAAM. Ce n'est pas un univers différent situé « ailleurs », car les EP ne sont nulle part. C'est la même information angulaire lue depuis l'orientation contraire du sous-espace qui la porte.

[*(*) Note sur la chiralité : la chiralité (du grec « cheir », main) est la propriété d'un objet de ne pas être superposable à son image dans un miroir. L'exemple le plus intuitif est celui des mains : la main droite et la main gauche ont la même forme et les mêmes mesures, mais on ne peut pas les faire coïncider par une rotation, seulement par une réflexion. Un gant droit ne va pas à la main gauche. En mathématiques, une matrice de déterminant +1 représente une rotation (qui préserve la chiralité) et une matrice de déterminant −1 une réflexion (qui l'inverse). L'UWAAM n'est pas le WAAM « tourné » : c'est le WAAM « réfléchi ».*]

1.3. « Espace des orientations EP » versus « espace physique ».

On me fait remarquer, à juste titre, que lorsque nous disons que les différents EP orientent leurs OAWOO dans un espace à 3 ou à n dimensions, nous préfigurons déjà l'existence d'un espace, et qu'il est donc trompeur de dire que les EP sont antérieurs à l'espace et que celui-ci naît d'eux.

Le mot « espace », comme tant d'autres dans notre langue, est traître par la multiplicité de ses sens. Rappelons que notre notion première, sensible, de l'espace comprend comme éléments de base l'étendue et ses dérivés, la position et la distance. Rien de tout cela ne s'applique à un espace des phases, à un espace de Hilbert ni à tant d'autres usages plus libres du mot « espace » (espace scénique, espace mental, espace logique…) dans nos langues, et pourtant nous employons le mot « espace ». Faisons de même ici et débarrassons-nous de la notion préalable d'espace physique.

Lorsque les Oummains (et nous à leur suite) expliquent la notion d'OAWOO comme celle des différentes orientations orthogonales d'un IU (EP) dans un espace à n dimensions, il faut comprendre qu'ils utilisent un procédé didactique. Il est évident que, lorsque nous parlons d'« orientations », notre esprit imagine inévitablement des droites orientées (des vecteurs) dans l'espace physique de notre esprit, un espace si RÉEL pour nous que nous en venons même à penser que, si toute la matière de l'Univers disparaissait, l'espace continuerait d'exister. C'est nous qui introduisons l'espace physique comme élément préalable aux IU. Nous devons pourtant nous exercer à effacer cette image de notre esprit. Les EP ne sont constitués que d'orientations. L'« espace » dans lequel ils « s'orientent » n'est pas l'espace physique. Il n'y a pas d'étendue en lui, et nous ne pouvons donc y désigner ni positions ni distances. En réalité, il n'existe pas d'espace dans lequel les EP s'orientent : seuls existent les EP, et la notion de spatialité naît d'eux.

Comme je ne sais pas comment gérer cette source permanente de confusion possible, j'ai décidé d'utiliser désormais le moins possible le mot espace pour situer les EP et de recourir à d'autres moyens de désignation. Le résultat ne sera pas toujours satisfaisant, mais gardons à l'esprit que, à moins de l'inventer, nous ne trouverons jamais dans nos langues un mot qui exprime la notion d'un « environnement d'orientations » antérieur à la notion d'espace physique que notre esprit associe inévitablement au mot « orientations ».

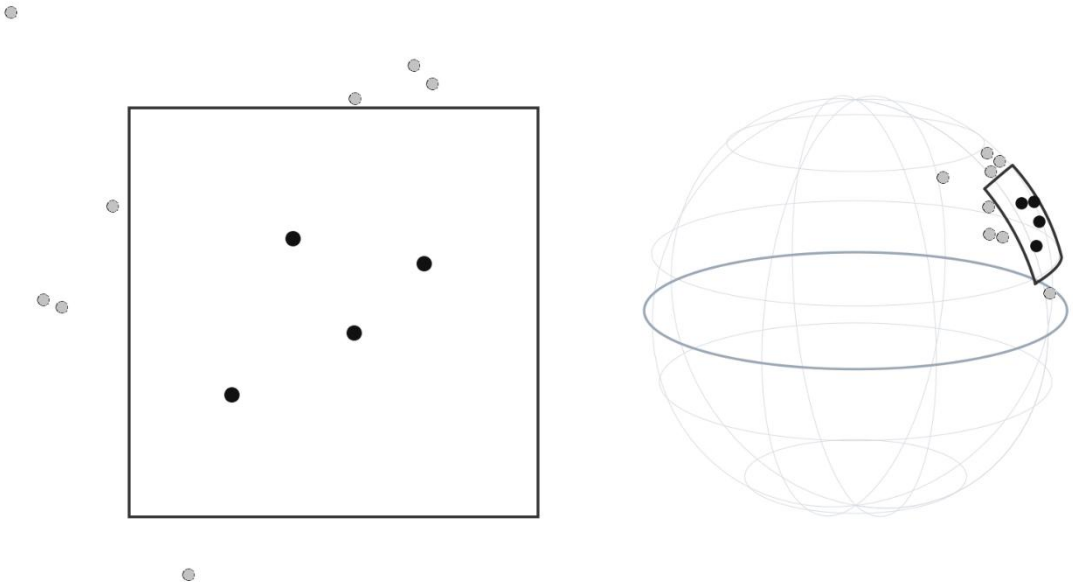
1.4. 2D / 3D / nD

UNIVERS BIDIMENSIONNEL DANS UNE ORIENTATION 3D DÉTERMINÉE D'UN ESPACE nD

Poursuivant notre approche didactique, imaginons maintenant des êtres bidimensionnels, 2D, qui croient vivre dans un univers plan euclidien. Comme nos petits amis 1D, à un certain moment de leur développement scientifique, ils en viennent à imaginer que leur univers paraît peut-être localement plan, euclidien, en raison de l'immense rayon de courbure de leur univers 2D, en réalité courbé selon une troisième dimension.

Imaginons — c'est le cas le plus simple à traiter graphiquement — que leur univers 2D soit la surface d'une immense sphère et que l'univers qu'ils connaissent ne s'étende que sur quelques minutes d'arc.

Nos amis 2D imaginent que l'espace plan qu'ils habitent s'étend indéfiniment, au-delà même de leur univers visuellement accessible.



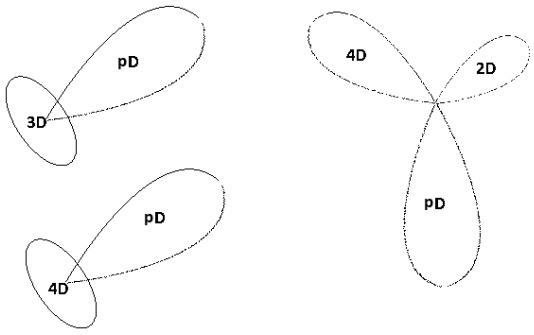
Les plano-galaxies connues ne sont qu'une partie de l'univers, qui contient des plano-galaxies (grises) au-delà de leur capacité d'observation. Mais leurs savants astrophysiciens ont déjà conjecturé que leur univers n'est peut-être pas « euclidiennement » plan. Peut-être a-t-il la forme d'une surface sphérique.

Ici encore arrivent des visiteurs d'un autre système plano-stellaire, U-2D, qui leur décrivent leur consensus scientifique, selon lequel toute cette réalité spatiale qu'ils imaginent n'est en fait que le fruit de leur esprit, de leur cerveau. Leur « vision mentale » de Ce Qui Est n'est qu'une puissante synthèse cérébrale d'un grandiose train d'impulsions nerveuses aboutissant à un nœud d'articulation cérébrale où toutes ces impulsions composent cette image pleine de richesse qu'ils considèrent comme la réalité.

Mais, poursuivent les êtres de U-2D, la Réalité sous-jacente authentique n'est qu'un réseau d'Éléments Précurseurs, EP (ou IU, comme ils les appellent), constitués uniquement de n orientations orthogonales dans un « espace-d'orientations », le NEP (*rappelons-nous l'espace de Hilbert*), et qui portent dans leurs différences angulaires d'orientation toute l'information nécessaire pour que surgissent certains réseaux d'EP capables de se structurer comme l'équivalent d'un système biologique doté d'organes capteurs, d'organes transmetteurs et d'organes synthétiseurs, capables de faire « émerger », à partir de l'information angulaire du reste des EP, une image mentale identique à celle que les petits êtres 2D imaginaient provenir d'une réalité extérieure équivalente à leur image mentale de Ce Qui Est.

PAUSE. Nous essayons de déchiffrer pas à pas la signification et le comportement de ces IBOZOO UU que nos amis d'OUMMO nous ont présentés de manière si succincte. Ils nous ont indiqué que ces Éléments Précurseurs de la Réalité, EP, peuvent s'interpréter en première instance comme un faisceau ou un ensemble de « n » orientations orthogonales.

Nous avons dessiné des trièdres avec des axes, des vecteurs ou des directions orientées, pour visualiser comment ces éléments peuvent faire émerger la notion d'espace classique à partir de simples différences angulaires entre eux. Mais il nous faut maintenant faire un saut et passer des EP 3D à des EP plus généraux à n orientations orthogonales. Comment dessiner sur le papier un faisceau de n axes orthogonaux ? Pour assurer la continuité du récit, j'ai imaginé le procédé graphique suivant. Désormais, au lieu d'axes rectilignes, je dessinerai des trèfles et/ou des « bulbes » en forme de parapluie, avec un « manche » en forme de « maillet » et une « toile » représentant un sous-espace d'orientation 3D, 4D, pD, ou ce dont j'aurai besoin, orthogonaux entre eux.



N'oublions pas que ces bulbes représentent quelque chose que nous pourrions appeler des « sous-espaces-NEP », ou simplement subNEP. Je m'excuse de la terminologie que j'adopte pour tenter d'éliminer les préjugés enracinés dans nos esprits. J'espère au moins y parvenir à force de lourdes répétitions.

Mettons tout cela en notation mathématique : c'est là que ces idées cessent d'être une métaphore et commencent à avoir de la force.

Un EP à n *orientations se représente, par rapport à un autre EP pris comme référence, par une matrice* $n \times n$ *dont les lignes sont les cosinus directeurs de chaque orientation de l'EP par rapport aux orientations de l'EP de référence. L'EP de référence, par rapport à lui-même, est la matrice identité.*

Sélectionnons maintenant le sous-ensemble qui nous intéresse : les EP dont le « maillet » d'orientations — toutes sauf trois — reste parallèle à celui de l'EP de référence, ne laissant libres que trois orientations qui « tournent » dans le sous-espace 3D choisi. La matrice d'un EP de ce sous-ensemble a une structure par blocs très caractéristique :

$$EP = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{44} & a_{45} & \cdots & a_{4n} \\ 0 & 0 & 0 & a_{54} & a_{55} & \cdots & a_{5n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & a_{n4} & a_{n5} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Le bloc 3×3 *supérieur gauche contient toute l'information de l'univers 2D émergent : c'est une matrice de rotation dans le sous-espace 3D sélectionné, et ses éléments sont les cosinus directeurs des trois orientations libres. Le bloc inférieur droit est une matrice d'ordre* $(n - 3)$ *et exprime que le « maillet » reste rigidement parallèle à celui de l'EP de référence (lorsque nous avancerons, nous verrons que ce maillet jouit d'une grande richesse d'information angulaire liée aux différences d'orientation au sein du sous-ensemble d'EP qui déterminent ce sous-espace « maillet », et que cette information rend compte d'autres dimensions que nos sens et notre cerveau supposent être le temps, la masse, le champ magnétique, électrique…). Les blocs de zéros garantissent que les orientations libres et celles du maillet sont mutuellement orthogonales : ce qui se passe dans le sous-espace 3D n'a pas de projection sur le reste, et réciproquement.*

Cette structure par blocs est la traduction algébrique exacte de l'opération que nous venons de décrire avec des mots : « fixer le maillet et laisser tourner trois orientations ». Toute la richesse de dimension « spatiale » de l'univers bidimensionnel que nous allons faire émerger est donc contenue dans ce petit bloc 3×3*, soumis aux conditions habituelles :*

$$\sum_{j=1}^{3} a_{ij}^2 = 1(i = 1,2,3), \sum_{j=1}^{3} a_{ij}\ a_{kj} = 0(i \neq k)$$

qui réduisent ses neuf éléments à trois degrés de liberté : les trois angles d'Euler (φ, θ, ψ)*. Deux d'entre eux situeront le point (virtuel) sur la sphère ; le troisième restera, pour l'instant, en réserve.*

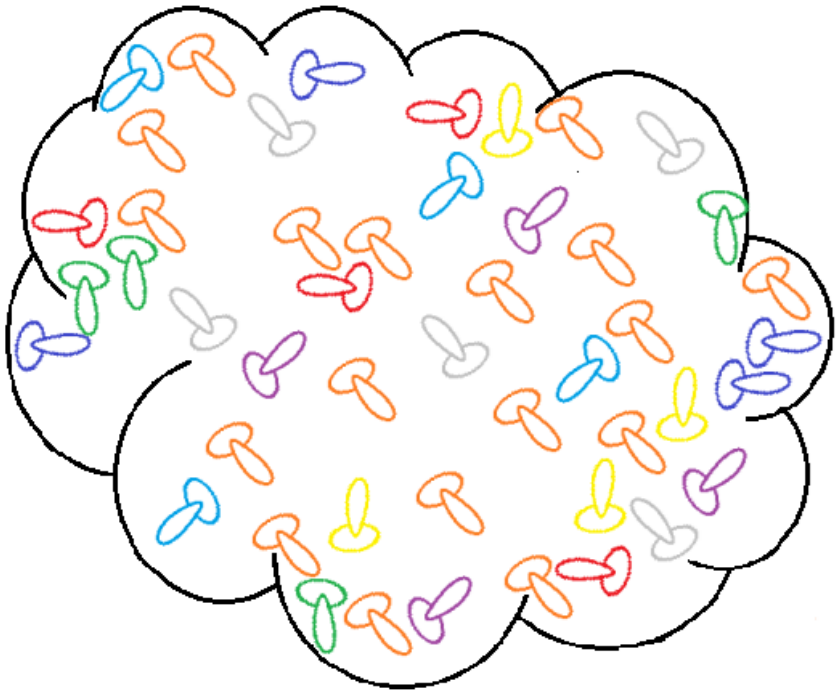
Bien qu'il nous soit visuellement difficile de l'imaginer, à nous, créatures conditionnées par une expérience d'espace tridimensionnel, ce procédé nous permet de comprendre

que, dans un « NEP nD », nous pouvons considérer des sous-espaces 3D orientés d'une certaine manière, définis par un sous-ensemble d'EP dont la caractéristique est d'avoir p = n − 3 de leurs OAWOO définissant un sous-espace pD parallèle (celui que nous appelions le « maillet ») et les trois restantes définissant un sous-espace 3D lui aussi parallèle (gardons toujours à l'esprit que nous utilisons le terme « NEP » ou « espace » faute de mieux ; mais de même que les mathématiciens n'imaginent pas un espace physique lorsque nous parlons d'« espace de Hilbert », nous devons faire de même lorsque nous parlons de l'« espace des orientations EP »).

D'accord, pourrons-nous dire maintenant : « Avec les êtres 1D qui croyaient vivre dans un espace unidimensionnel droit (puis courbe), nous avons pu voir comment un ensemble d'EP remplace, sur le plan informationnel, cet espace fictif 1D que les êtres-1 considéraient comme la Réalité. Mais comment ces EP expriment-ils de manière naturelle cette réalité 2D plus complexe ? »

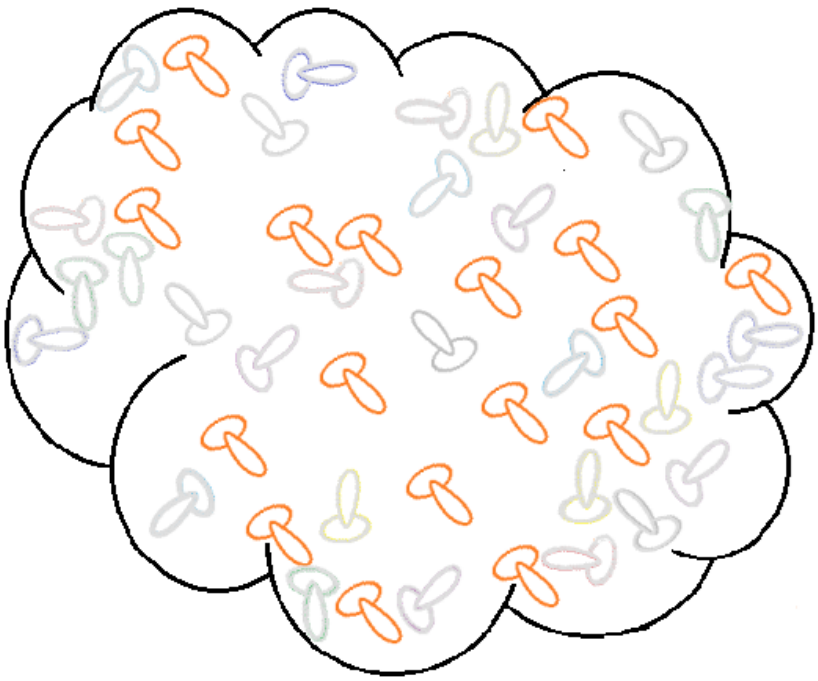
Reprenons les images précédentes, mais maintenant, au lieu de parapluies, nous aurons des « champignons ». Au lieu de « toile » et de « manche », nous aurons désormais un « chapeau » et un « pied », mais ceux-ci sont maintenant plus complexes, car le chapeau se compose d'une orientation 3D non spatiale à l'intérieur d'un espace-NEP nD, et le pied est un sous-espace-NEP pD (ou (n-3)D).

Si nous dessinons notre didactique Nuage d'Éléments Précurseurs, le NEP, nous aurons quelque chose comme ceci :

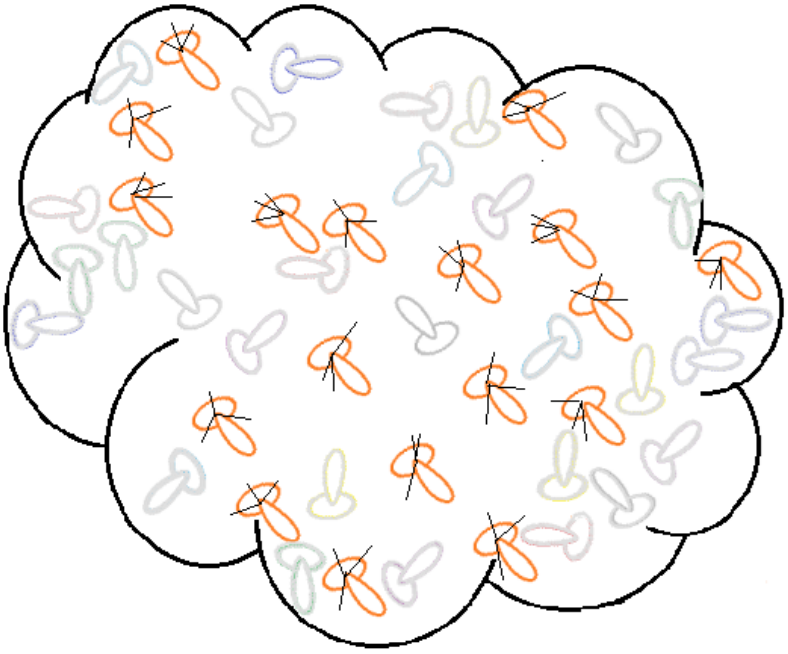


Dans chaque EP à n orientations orthogonales, nous pouvons sélectionner trois axes (des orientations dans l'espace NEP précurseur). Ce n'est pas que chaque EP possède trois axes spécialisés dans la configuration de l'espace ; simplement, si nous considérons l'un quelconque d'entre eux et désignons trois axes quelconques, nous trouverons parmi les presque infinis EP une infinité d'EP qui auront trois de leurs axes « tournant » dans un sous-espace primordial parallèle à celui qui a été choisi comme référence. De même que dans notre cas précédent, si nous sélectionnions deux axes quelconques des EP 3D (la toile du parapluie), nous trouvions une infinité d'EP 3D ayant deux de leurs axes tournant dans ce plan défini par les deux axes de l'EP de référence. Il est évident qu'ici nous ne pouvons pas visualiser des orientations 3D ni les distinguer parmi les infinies possibles dans un NEP nD ; mais, en procédant ainsi, didactiquement, en dessinant ces « champignons » dont le « chapeau » est un sous-espace 3D, nous voyons qu'il y en a dont le chapeau est orienté d'innombrables façons dans le NEP général nD (et, solidairement, le sous-espace (n-3)D, le « pied »).

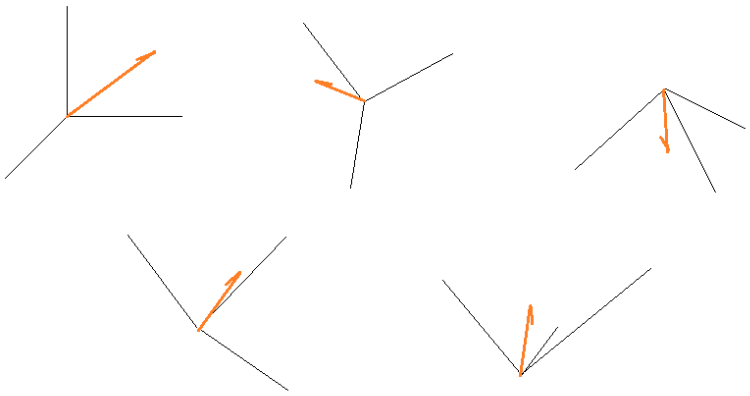
Observons maintenant uniquement ceux dont le chapeau et le pied sont orientés selon les sous-espaces orange (je regrette l'emploi répété de « NEP » et de « sous-NEP », mais je ne vois pas de meilleure façon de marteler l'idée que nous ne devons jamais imaginer un espace du type que notre esprit imagine comme « espace physique réel » lorsque nous parlons des orientations des EP) :



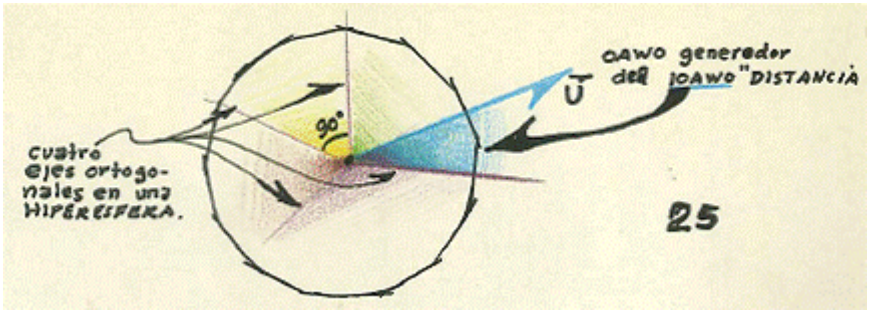
Observons maintenant le sous-espace 3D symbolisé par le chapeau. Il est évident, comme nous l'avons déjà signalé, que cette même orientation 3D est définie par une infinité d'EP à partir de trois de leurs axes. Dessinons-le symboliquement ici :



Désormais, nous cessons de considérer le reste des orientations et nous nous plaçons mentalement dans ce sous-NEP 3D orange. Les EP qui ont trois de leurs axes tournant dans ce sous-NEP ont leurs axes orientés de manières très diverses, mais nous pourrions dire que, les uns par rapport aux autres, ils « regardent » dans une orientation déterminée parmi les 4π orientations possibles. Quelque chose comme ceci :

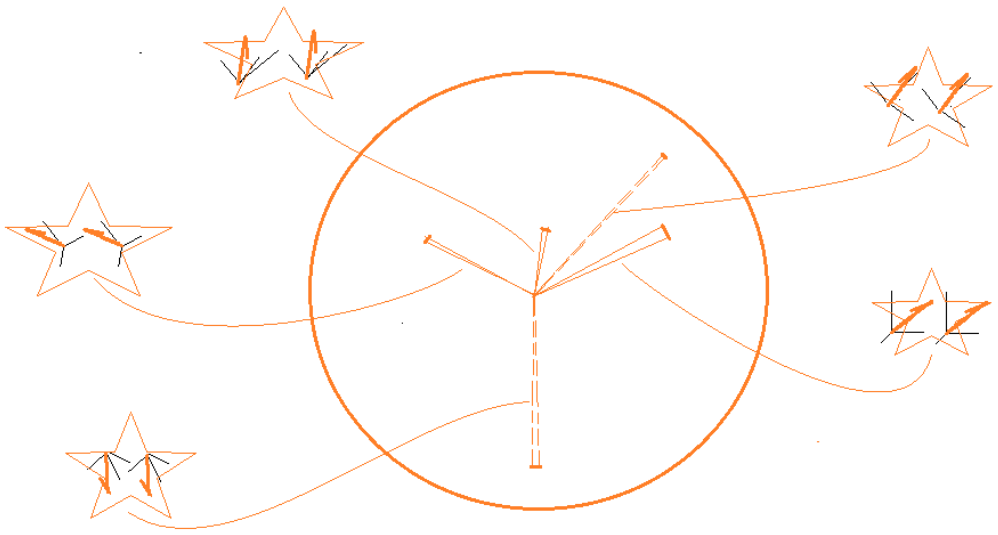


Le procédé que nous utilisons, consistant à symboliser l'orientation dans laquelle « regarde » chaque EP par la bissectrice des trois axes, m'a été suggéré par ces paragraphes de la lettre D59-3, et plus précisément par cette image :



Plus loin, j'essaierai d'approfondir la signification de l'OAWOO réel, mais pour l'instant poursuivons.

C'est quelque chose de ce genre que j'essaie de représenter ici :



Nous pouvons voir que chaque couple d'EP connexes détermine un quantum angulaire orienté, et que l'ensemble de tous les quanta angulaires orientés détermine un maillage de micro-segments sur toute l'étendue de la surface sphérique. L'« espace physique » dans lequel nos amis 2D croient vivre n'est pas un « espace mathématique vide » antérieur et indépendant des corps massifs ou des perturbations de champs électromagnétiques ou autres qui le peuplent. L'« espace » dont les êtres 2D croient qu'il préexiste aux éléments qui le peuplent n'est qu'une idéalisation de leur esprit. Il y a bien un substrat d'éléments angulaires, antérieurs à l'espace (et au temps, nous le verrons), qui contiennent dans leurs différences angulaires toute l'information qui détermine l'idéalisation subjective qu'ils appellent « Réalité-2D ».

Rappelons la devise de ce travail : « Nous pouvons vous révéler que le premier "choc" subi par les anciennes conceptions mécanistes du Cosmos fut provoqué lorsque nos cosmophysiciens parvinrent à constater la véritable nature de l'espace physique. »

Vaincre cet « a priori », cette intuition innée de notre esprit selon laquelle l'espace que conçoit notre esprit existe réellement comme quelque chose d'indépendant et d'antérieur aux « objets » qui le peuplent, tel est l'objectif principal de ce travail.

Je crois que la notion la plus importante que nous devons tirer de tout ce document est que l'angle entre les orientations de deux IBOZOO UU, l'IOAWOO, n'est pas un scalaire sans dimension, mais une **dimension angulaire orientée** qui exprime, selon son orientation dans une trame à n dimensions, les grandeurs physiques que nous connaissons : espace, temps, masse…

POURSUIVONS

Jusqu'ici, nous avons accepté la présentation des IBOZOO UU (Éléments Précurseurs ou EP) comme des « faisceaux d'orientations orthogonales dans un NEP ». Rappelons avec insistance que les EP ne sont pas dans l'espace physique que nous connaissons, mais qu'ils se caractérisent par le fait qu'ils « regardent » selon n orientations orthogonales, ces orientations étant la seule chose par laquelle ils diffèrent les uns des autres. Mais faisons maintenant un pas en avant. Dans ces paragraphes de la lettre D59-2, ils introduisent un concept moins simpliste d'OAWOO (qu'ils nous présentaient comme un axe, un rayon vecteur…) et nous montrent comment un hyperplan dans un NEP nD peut nous mener à une compréhension plus large de l'OAWOO / « Orientation ». Comme nous cherchons encore à comprendre comment l'idée d'espace physique 2D « émerge » dans la conscience des êtres 2D à partir de l'information contenue dans une pléiade presque infinie d'EP liés dans un sous-NEP 3D, restreignons l'idée de ces paragraphes et fixons-la ainsi : « Si vous remplacez le concept d'OOAWOO (Rayon VECTEUR linéaire de notre modèle antérieur plus simpliste) par celui d'HYPERPLAN d'ordre N=3 [N=4 dans l'original] ». Tenez compte du fait que, dans un espace d'ordre N=3, un hyperplan est ce que nous appelons un plan (sans plus).

Poursuivant notre récit, voyons maintenant comment nous passons de ces trois orientations unidimensionnelles, que nous avons fini par représenter comme des vecteurs pour en faciliter le maniement mathématique, à des orientations 2D.

Lorsque nous représentions un EP par trois axes orientés, nous écrivions une matrice dont les lignes étaient les cosinus directeurs de chaque axe par rapport aux trois axes de l'EP de référence. Chaque ligne, un triplet de nombres ; chaque nombre, le cosinus de l'angle que cet axe forme avec un axe de référence.

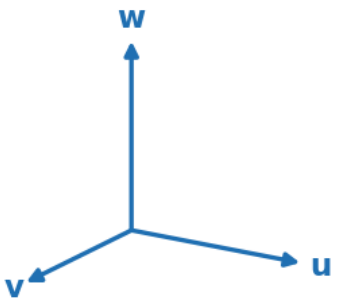
Eh bien : lorsque nous passons à la représentation de l'EP par ses trois orientations 2D (ses plans), la matrice ne change pas d'un seul chiffre. La seule chose qui change, c'est ce que nous disons que signifient ses lignes. Car un plan passant par l'origine est entièrement déterminé par son vecteur normal, et ce vecteur normal est précisément l'un des « axes » que nous avions auparavant. La ligne que nous lisions hier comme « l'axe "u" forme ces angles avec les axes de référence », nous la lisons aujourd'hui comme « le plan dont la normale est "u" forme ces angles dièdres avec les plans de référence ». Les mêmes cosinus directeurs servent aux deux lectures, parce que l'angle entre deux plans est, par définition, l'angle entre leurs normales.

Il s'agit d'une dualité mathématique bien connue : dans un espace à n dimensions, un objet de dimension (n-1) — un hyperplan — et un objet de dimension 1 — sa normale — sont les deux faces d'une même pièce ; ils se déterminent mutuellement. C'est pourquoi la matrice d'un EP-3 vaut aussi bien pour décrire « trois axes orthogonaux » que « trois plans mutuellement orthogonaux », et l'EP de référence reste, dans les deux lectures, la matrice identité.

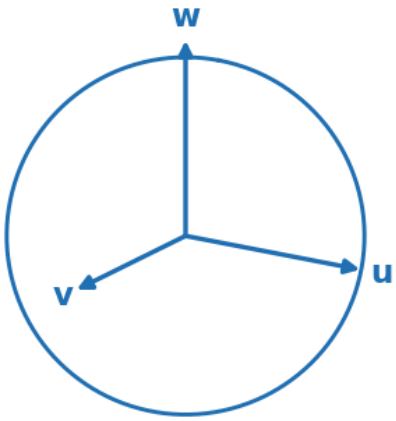
Rappelons-le une fois de plus (pardon pour la répétition, mais c'est ici que l'esprit glisse) : ni les axes ni les plans ne sont nulle part. La normale à un plan n'est pas une flèche plantée dans l'espace physique : c'est, encore une fois, une orientation pure, comme ces fonctions de l'espace de Hilbert qui sont orthogonales entre elles sans être situées nulle part. La dualité axe-plan est une dualité entre orientations, non entre objets spatiaux.

1 · EP de referencia (tres ejes)

1· Commençons par notre IBOZOO UU de référence, ou Élément Précurseur EP de référence, que nous représentons didactiquement par trois vecteurs orthogonaux (mais n'oublions pas…)



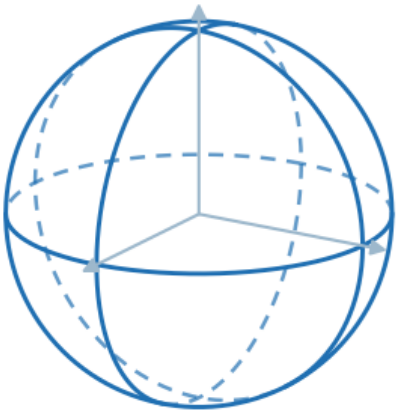
2 · Inscrito en la esfera unidad



2· Poursuivant le fil de notre récit, et afin de pouvoir représenter mathématiquement les EP par leurs cosinus directeurs par rapport à un autre EP quelconque que nous appelons EP de référence, nous imaginons que ces éléments orientés, OAWOO, sont inscrits dans une sphère (de module un).

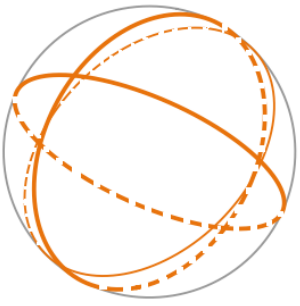
(mais rappelons-nous…)

3 · Sus tres planos: círculos máximos



3· Avec cette nouvelle notion d'OAWOO, nous représentons maintenant les trois orientations 2D (des plans, dans notre conception) qui remplacent la précédente, faite d'axes unidimensionnels orientés.

4 · Otro EP (naranja): sus tres planos



4· Poursuivons en représentant maintenant, par ses trois orientations orthogonales 2D, un autre EP quelconque, EP1 (orange, pour le distinguer dans nos images).

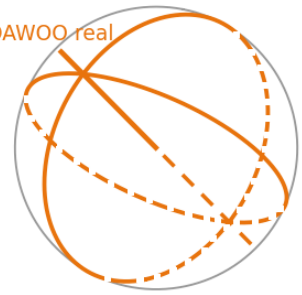
Rappelons-nous toujours qu'un IBOZOO UU, un EP, n'est pas un point de l'espace et n'a autour de lui ni circonférence ni sphère ; ses orientations 2D, nous devons les imaginer comme des orientations pures (comment une fonction s'oriente-t-elle par rapport à une autre dans un espace de Hilbert ? Sont-elles situées en un point quelconque de l'espace physique ?).

Ces cercles d'intersection des orientations orthogonales 2D avec la sphère ne sont que des instruments didactiques que nous utilisons pour parvenir à une représentation

mathématique de ces Éléments Précurseurs, les EP, et à une compréhension de la manière dont ils « engendrent » l'« espace physique » que nous connaissons.

5· Aussi bien dans cet EP1 orange que dans l'EP bleu que nous avons pris comme EP de référence, nous voyons que l'une des orientations 2D est redondante, car nous pouvons toujours la retrouver comme orientation 2D orthogonale aux deux autres. Ainsi, en renonçant à l'une de ces orientations, nous voyons apparaître une orientation 1D privilégiée : celle de l'axe d'intersection des deux orientations 2D. C'est cette orientation 1D que nous allons considérer comme l'OAWOO réel de cet EP1.

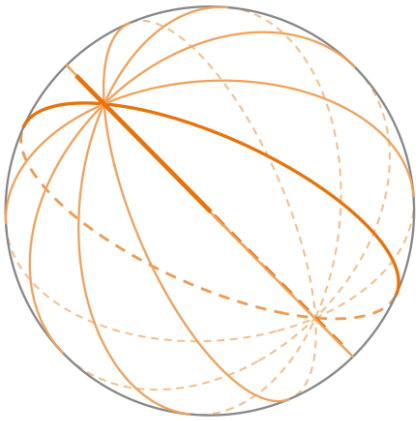
5 · Bastan dos: eje de corte (OAWOO real)



6 · El haz: círculos máximos con ese eje por diámetro

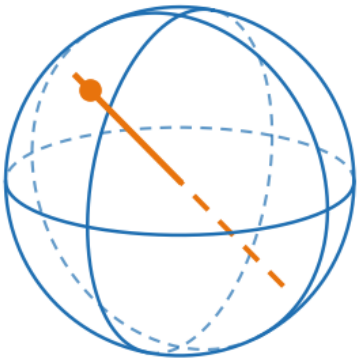
6· Nous observons cependant qu'il existe une infinité de paires d'orientations orthogonales 2D ayant cette même orientation 1D comme ligne d'intersection. Ce faisceau d'orientations, nous pouvons le considérer comme un ensemble circulaire d'EP1 et le représenter par EPc1

Je les représente ainsi sur l'image, en signalant ce faisceau d'orientations par ses cercles d'intersection avec cette sphère imaginaire que nous manipulons mentalement pour pouvoir donner une représentation mathématique à ces entités et pour servir d'appui graphique.



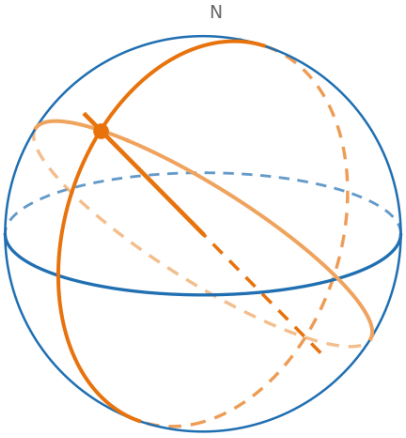
7· Transposons mentalement cette orientation 1D privilégiée, que nous avons appelée OAWOO réel, sur le schéma qui représente l'EP de référence.

7 · El eje naranja en el EP de referencia



8· Parmi les (presque) infinies paires orthogonales qui composent cet EPc1, nous pouvons en sélectionner une dont l'une des orientations 2D (plan / cercle dans notre vue) contient l'orientation « w » de notre EP de référence, telle que nous la représentions dans l'image 1·.

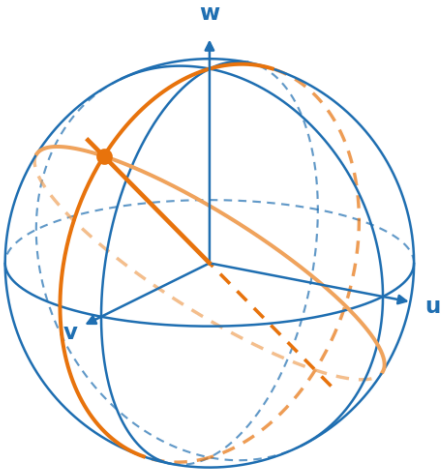
8 · Dos planos meridianos (naranja) que contienen al eje N



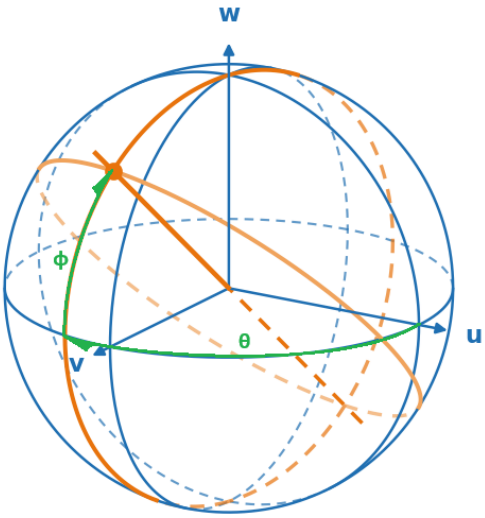
naranja oscuro: plano (eje, w)
naranja claro: perpendicular que contiene el eje
este último forma con el ecuador un ángulo = altura de P

9 · Síntesis: EP de referencia + eje y planos naranja

9· Reprenons maintenant l'ensemble des trois orientations 1D, et de leurs équivalents 2D, qui définissaient l'EP de référence.



Avec tout cela, nous voyons de manière intuitive comment un EP1 orange (ou ses variantes circulaires EPc1) peut être représenté par deux angles (θ et ϕ)



Nous sommes parvenus à quelque chose d'important qu'il convient maintenant de recueillir et de mener jusqu'au bout. Rappelons-nous : en renonçant à l'une des trois orientations 2D d'un EP (la redondante), il apparaissait une orientation 1D privilégiée, l'axe d'intersection des deux autres, que nous avons appelée OAWOO réel. Et nous avons vu aussi qu'une infinité de paires de plans orthogonaux partagent ce même axe d'intersection : nous avons regroupé ce faisceau sous le nom d'EPc, un ensemble circulaire d'EP qui « pointent » tous vers la même orientation 1D.

À quoi nous sert ce faisceau ? À ceci, qui est important dans cette construction. Prenons un EP et son connexe, c'est-à-dire un autre EP dont l'OAWOO réel diffère de celui du premier du quantum angulaire minimal. Ce couple connexe détermine un IOAWOO orienté : un micro-segment sur la surface de la sphère. Or, un EP connexe n'est pas unique : nous pouvons nous éloigner d'un quantum dans n'importe laquelle des directions qui partent du point P. Chaque direction d'éloignement nous donne un EP connexe différent, et la succession des EP connexes qui s'enchaînent dans une même direction décrit, IOAWOO après IOAWOO, quantum après quantum, une géodésique — un grand cercle — partant de P.

C'est ici que le faisceau EPc prend tout son sens. Pour traiter cette géodésique de façon ordonnée, nous choisissons parmi les infinies paires de plans du faisceau celle dont le plan principal coupe la sphère précisément selon ce grand cercle. Ce plan nous « sélectionne » la chaîne d'IOAWOO, d'EP connexes, qui constituent la géodésique, et nous permet de la représenter par une notation économique, indexée. La géodésique cesse d'être un problème nouveau : c'est, encore une fois, un univers unidimensionnel comme celui que nous connaissions déjà, mais désormais étendu sur la sphère.

Faisons maintenant un pas de plus. Du point P ne part pas une seule géodésique, mais une (presque) infinité, une pour chaque direction d'éloignement. L'ensemble de toutes ces géodésiques, avec tous leurs EP connexes, tisse autour de P un éventail complet d'IOAWOO, de micro-segments angulaires orientés. Et si nous répétons la même opération à partir de n'importe quel autre point — c'est-à-dire à partir de chaque orientation privilégiée déterminée par son propre ensemble EPc —, nous obtenons des éventails qui se chevauchent et s'assemblent jusqu'à recouvrir, pièce après pièce, la totalité de la surface sphérique. Ce maillage complet de micro-segments angulaires orientés est ce qui, devant une conscience, « émerge » comme l'espace physique bidimensionnel dans lequel nos amis 2D croient vivre.

Mais — et c'est ce que je ne veux pas que l'on perde de vue — ce maillage, à lui seul, ne rend compte que de l'espace. La sphère ainsi tissée serait un pur squelette géométrique, un lieu sans choses. Pour qu'elle acquière ce que nos amis appelleraient une « existence physique » pleine, il faut quelque chose de plus : que chaque micro-segment IOAWOO porte, outre son orientation spatiale, d'autres différences angulaires mesurées dans les orientations orthogonales aux orientations spatiales. Ce

sont ces différences supplémentaires qui, selon les Oummains, codent ce que nous appelons masse, charge électrique et autres attributs non spatiaux. L'espace naît du maillage ; la matière qui l'habite, des orientations que ce maillage porte « en plus ». Le tout, encore une fois, n'est que différences angulaires entre des entités qui ne sont nulle part.

Je veux donner de l'importance et insister de plus en plus sur la notion d'**IOAWOO**, d'**angle orienté**, car ce n'est pas seulement sa dimension angulaire qui importe : son orientation est déterminante. Nos amis nous en font remarquer l'importance dans ces paragraphes : « C'est précisément cet IOAWOO **θ** (ANGLE-DIMENSION) qui confère à l'IBOZOO UU tout son sens transcendant »

Terminons ce chapitre 1.4, que j'ai intitulé « Univers bidimensionnel dans une orientation 3D déterminée d'un espace nD », par une avancée qui, avec l'aide de Claude Opus, servira d'entrée au chapitre suivant et définitif, lequel explique comment les IBOZOO UU, les EP, sont capables de rendre compte, au moyen de leurs IOAWOO, de notre espace physique tridimensionnel, dont nous imaginons qu'il préexiste à toute la création.

Jusqu'ici, nous avons mesuré la séparation entre deux EP de la manière la plus naturelle pour notre esprit : comme l'angle entre leurs OAWOO réels, calculé au moyen du produit scalaire de deux vecteurs unitaires. Et cela a fonctionné. Mais si nous voulons rejoindre la formule que les Oummains nous proposent dans la partie centrale de la lettre D59-2, nous devons comprendre que cette manière de mesurer l'angle, tout en étant correcte, n'est qu'un cas particulier de quelque chose de plus général. Avançons pas à pas, car le terrain est délicat.

Commençons par ce qui est connu. L'angle entre deux droites dans un plan — le cosinus de l'angle entre leurs vecteurs directeurs — est défini par un simple produit scalaire. Le cosinus de l'angle entre deux plans dans l'espace tridimensionnel correspond à l'angle entre leurs normales : un autre produit scalaire. Et l'angle entre deux hyperplans dans un espace à n dimensions est, de nouveau, le produit scalaire de leurs normales unitaires. C'est la définition euclidienne, et c'est exactement celle que nous avons utilisée pour la distance entre EP. Elle est directe et nette.

Mais elle a une limite que nous ne pouvons pas ignorer. La définition euclidienne de l'angle suppose que l'espace est plat. Elle fonctionne à merveille dans ce cas, mais se comporte mal dès qu'il y a courbure, et se comporte mal aussi lorsque les éléments que nous comparons « se touchent à l'infini ».

Le modèle par lequel les Oummains représentent l'IU doit pouvoir exprimer tous les espaces « physiques » possibles, plats ou courbes. Il nous faut une définition de l'angle qui soit valable aussi dans les espaces courbes et qui, de plus, ne dépende pas du système de coordonnées que nous choisissons arbitrairement. Cette définition, c'est la géométrie projective qui nous la fournit.

Il convient de présenter ce qu'est la géométrie projective, ne serait-ce qu'à grands traits, car le nom fait plus peur que la chose. C'est, en quelques mots, la géométrie qui reste quand on retire à la géométrie tout ce qui peut se mesurer. Il n'y a en elle ni distances ni angles : seulement des relations d'incidence (ce point est sur cette droite, cette droite est dans ce plan) et un unique invariant numérique, appelé birapport, qui se conserve quelles que soient les projections et les déformations que l'on fasse subir aux figures. Pensez aux ombres qu'un projecteur jette sur des écrans inclinés de différentes façons : les longueurs changent, les angles changent, mais il existe une certaine proportion de proportions — le birapport de quatre éléments alignés — qui demeure inchangée. C'est l'invariant fondamental, l'équivalent projectif de ce qu'est la distance en géométrie euclidienne.

Et voici ce que Cayley et Klein ont découvert au XIXe siècle, et qui me semble résonner profondément avec tout ce que nous disons des EP. Si, dans l'espace projectif, qui ignore tout de la mesure, nous choisissons une surface particulière du second degré — une quadrique, que nous appellerons fondamentale — et convenons de mesurer tous les angles et toutes les distances au moyen du birapport rapporté à cette quadrique, alors nous retrouvons, selon la quadrique choisie, la géométrie euclidienne, sphérique ou hyperbolique. La métrique n'est pas une donnée primitive de l'espace : elle émerge du choix d'une quadrique de référence.

Pour notre « Univers Réel », le choix de cette quadrique qui explique notre espace physique sera fait par les Oummains après de minutieuses mesures empiriques de la courbure de notre Cosmos, afin de déterminer les paramètres qui le décrivent. Par là même, les Oummains seront en outre capables de décrire d'autres WAAM de courbure différente, distincts du nôtre.

Appliquons cela. Deux hyperplans quelconques — appelons-les P et Q — déterminent un faisceau : l'ensemble de tous les hyperplans qui contiennent leur intersection. Or, dans ce faisceau, il existe exactement deux hyperplans tangents à la quadrique fondamentale. Nous les appelons P∞ et Q∞. Ce n'est pas nous qui les choisissons ; c'est la géométrie elle-même qui les fixe, et ce sont eux qui ancrent la mesure de l'angle dans la structure de l'espace plutôt que dans un caprice de coordonnées. L'angle entre P et Q se définit alors comme le birapport de ces quatre hyperplans :

$$\Theta = \Theta(P, Q) = \frac{1}{2i} \log R(P,\, Q,\, P_\infty,\, Q_\infty)$$

Et lorsque ce birapport vaut −1, nous disons que les deux hyperplans sont orthogonaux. C'est désormais notre définition de l'orthogonalité entre les orientations d'un EP : il ne s'agit pas de la perpendicularité de deux flèches plantées dans un espace préalable, mais d'une pure relation projective, rapportée à la quadrique fondamentale.

Si nous développons ce birapport en coordonnées, en décrivant les deux hyperplans par leurs coordonnées U = (U_0, U_1, …, U_n) et V = (V_0, V_1, …, V_n), nous obtenons, après les calculs (voir de nouveau Cayley-Klein et, en espagnol, le discours de D. Maravall à l'UPV), ceci :

$$\cos\Theta = \frac{\varepsilon\left[\frac{U_0V_0}{\lambda^2} + U_1V_1 + \cdots + U_nV_n\right]}{\sqrt{\left[\frac{U_0^2}{\lambda^2} + U_1^2 + \cdots + U_n^2\right]\left[\frac{V_0^2}{\lambda^2} + V_1^2 + \cdots + V_n^2\right]}}$$

ce qui est, lettre pour lettre, la formule qui figure dans la lettre D59-2. Et maintenant, ses deux paramètres cessent d'être mystérieux et se révèlent à nous comme de vieilles connaissances.

Le paramètre ε décrit la courbure de la quadrique fondamentale. Pour ε = +1, la quadrique est une hypersphère de courbure positive, ce qui est justement le modèle que les Oummains adoptent pour l'IU. Pour ε = −1, ce serait un hyperboloïde, de courbure négative.

Le paramètre λ distingue l'une des coordonnées de toutes les autres. Lorsque λ = 1, toutes les coordonnées sont équivalentes et la formule se réduit, élégamment, au produit scalaire euclidien habituel :

$$\cos\Theta = U \cdot V$$

Autrement dit : tous les calculs que nous avons faits jusqu'ici, avec nos humbles produits scalaires, étaient déjà cette formule, simplement dans son cas le plus simple, avec ε = 1 et λ = 1. Nous n'avons rien à jeter du chemin parcouru : ce que nous mesurions était, sans le savoir, un birapport par rapport à une quadrique imaginaire située à l'infini.

Et lorsque λ sera imaginaire pur, le premier terme de la formule changera de signe, et la géométrie qui en résultera ne sera plus ni euclidienne ni sphérique, mais celle de Minkowski : celle de l'espace-temps de la relativité. Cette coordonnée distinguée, celle qui porte le signe changé, sera le temps. Mais n'anticipons pas : nous aborderons ce point lorsque nous intégrerons le temps comme une orientation de plus des EP, orthogonale aux orientations spatiales, comme nous l'indiquent les Oummains eux-mêmes.

Avant de passer au chapitre suivant, où nous essaierons de voir comment ces Éléments Précurseurs, les EP, sont également capables d'expliquer l'espace tridimensionnel de notre expérience quotidienne, j'aimerais expliquer pourquoi nous introduisons ici si brusquement la géométrie projective.

Nous devons comprendre que les Oummains se sont adaptés à nos outils logiques et mathématiques pour nous initier de façon pédagogique, ne serait-ce qu'à un niveau très sommaire, à leur théorie des IBOZOO UU. Évidemment, comme ils le signalent eux-mêmes dans leur lettre D59-2, une grande partie de leur échafaudage logique repose sur une logique tétravalente qui nie le principe de « NON-CONTRADICTION »,

selon lequel une proposition ne peut être à la fois Vraie et Fausse, et rejette de même le principe d'« EXCLUSION d'un TERME TIERS », qui affirme qu'une proposition ne peut être que Vraie ou Fausse. Autrement dit, dans la logique tétravalente oummaine, outre les options « Vrai » et « Faux », les seules valables dans notre logique booléenne, on admet l'option « Vrai et Faux » à la fois (comme le chat de Schrödinger, qui était à la fois vivant et mort) et l'option « Une forme autre que Vrai ou Faux » ou, dit autrement, « Vrai hors de notre domaine physique ». Pour comprendre cela, j'invite à lire la lettre NR20.

De la même façon, ils recourent à nos mathématiques pour présenter les rudiments de leur théorie des IU. C'est dans cet usage de nos mathématiques que nous découvrons que les formules qu'ils nous présentent peuvent être retrouvées à partir de travaux sur les géométries projectives.

Pourquoi pensons-nous que la géométrie projective est d'une grande utilité dans la tentative d'approcher cette théorie des IU ?

Si nous rappelons nos connaissances de cosmologie sur Terre, voilà longtemps que nous spéculons sur la géométrie de l'espace de notre Univers. Notre Univers est-il ouvert ou fermé ? A-t-il une géométrie elliptique ou hyperbolique ? Il est évident qu'une théorie générale du type de celle des IU doit rendre compte de ces deux possibilités, et même de celle où notre Univers serait plat, euclidien.

C'est pourquoi les définitions de l'angle dans le cadre de la géométrie projective — qui fait abstraction des distances parce qu'elles ne sont pas invariantes par projection, et ne les retrouve qu'en choisissant une quadrique de référence — sont si attrayantes pour notre travail.

Les Oummains ne découvrent pas la géométrie de notre univers en se fondant sur les IU. C'est plutôt l'inverse. Ayant constaté empiriquement, selon leurs dires, que notre univers actuel est ouvert, ils ont besoin que leur théorie explique ce type d'univers, de même qu'elle doit être capable d'expliquer des univers fermés, voire plats.

La géométrie projective s'adapte très bien à cette exigence que les orientations des IU expriment, dans leurs différences angulaires, des espaces hyperboliques, elliptiques et plats. Je suppose que c'est pour cette raison que les Oummains, s'adaptant à notre environnement mathématique, utilisent des descriptions et des formules compatibles avec nos géométries projectives (ou dérivées de celles-ci).

1.5. 3D / 4D / nD

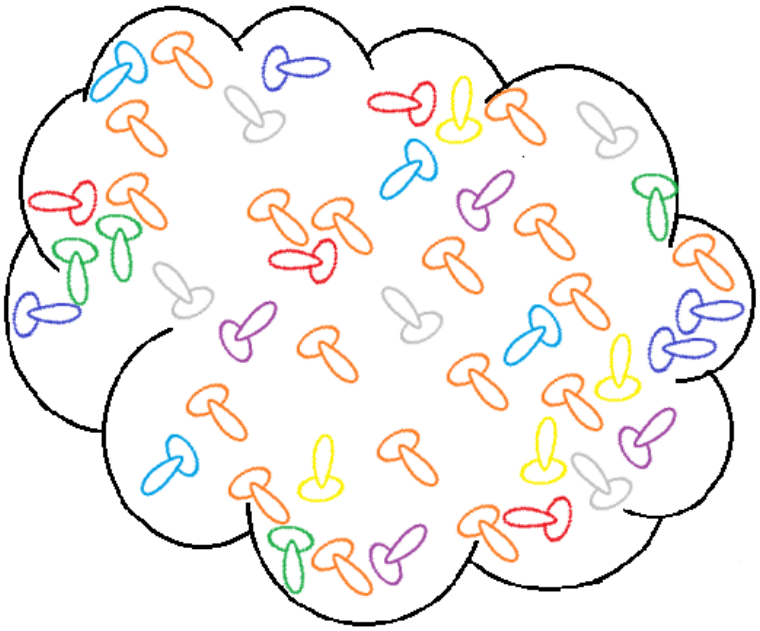
UNIVERS TRIDIMENSIONNEL DANS UNE ORIENTATION 4D DÉTERMINÉE D'UN ESPACE nD

Poursuivant notre chemin, nous en arrivons maintenant à considérer ces IBOZOO UU, ces Éléments Précurseurs, EP, qui décrivent notre Univers tridimensionnel dans leur information de différences angulaires orientées, les IOAWOO.

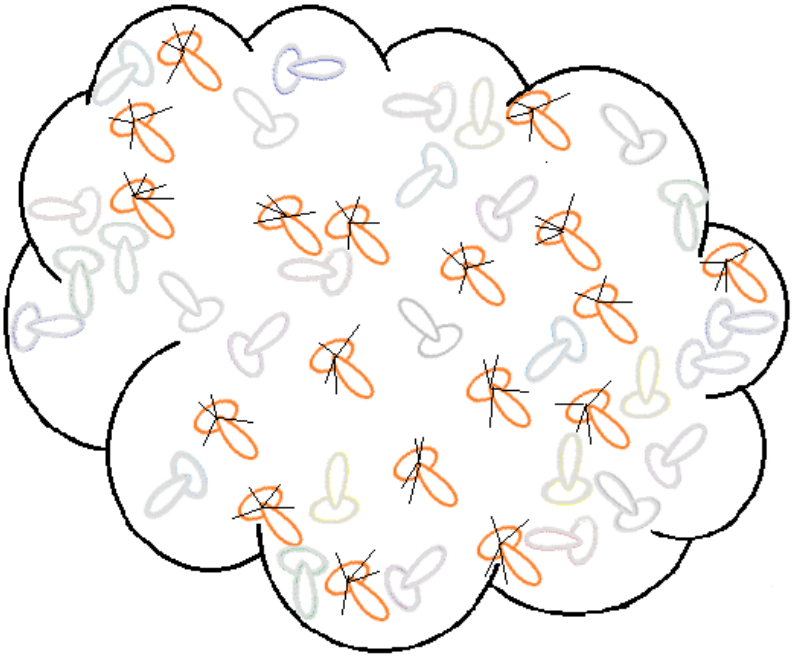
Parmi les (presque) infinis EP dénombrables qui existent dans le nuage NEP général, nous considérons quatre quelconques de leurs orientations 1D et attribuons une couleur à cette orientation 4D.

Nous représentons de nouveau l'ensemble des EP par cette image en forme de champignon, dont le chapeau représente un sous-espace d'orientations 4D (en précisant, comme toujours, que le mot « espace » ne désigne pas ici un espace métrique comme notre espace physique, mais un espace d'orientations pures) et le « pied » un sous-espace d'orientations pD ($p = n - 4$).

Nous continuons à les représenter en couleurs afin de distinguer ceux qui peuvent être regroupés avec d'autres EP ayant ce sous-espace d'orientations parallèle.



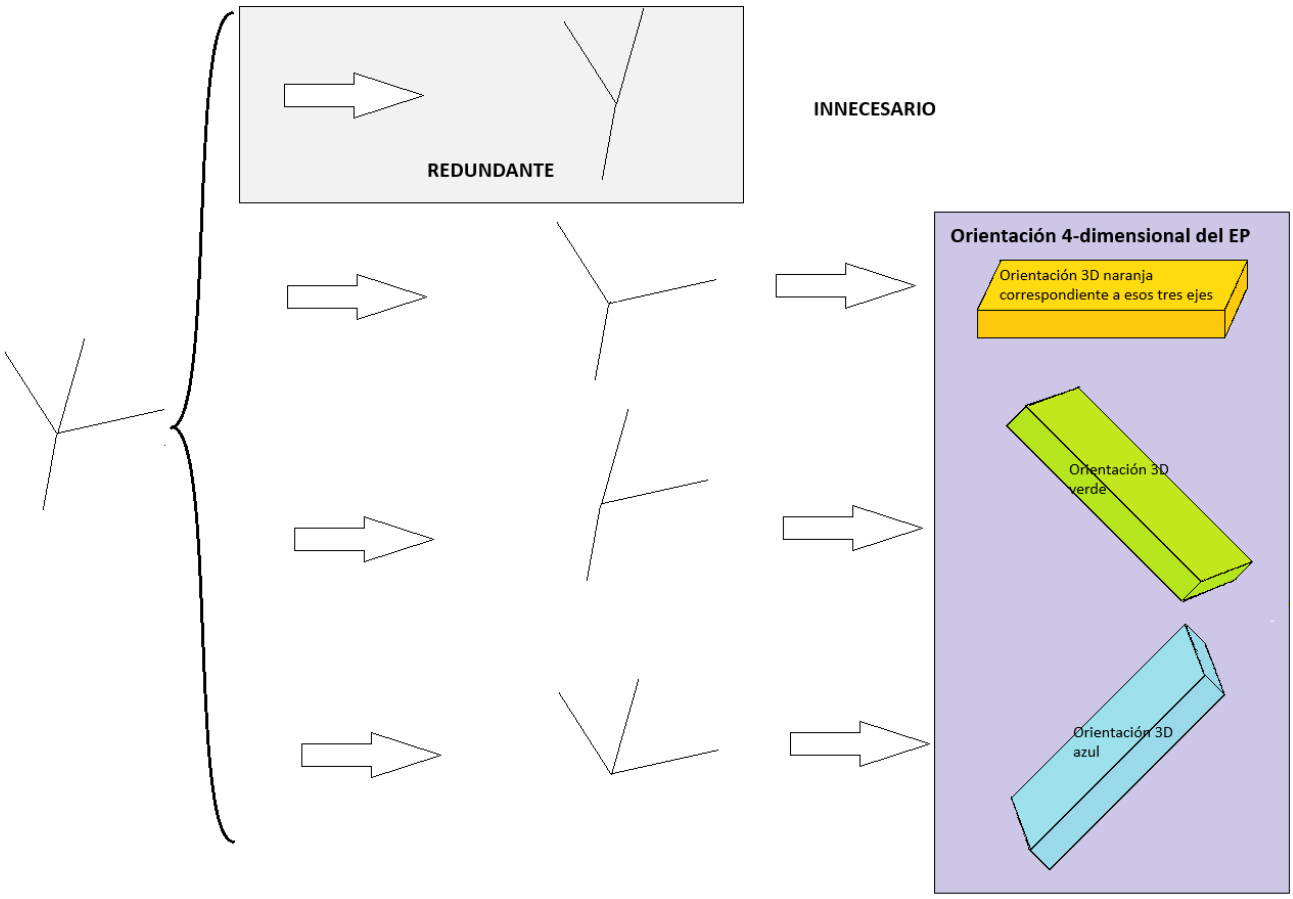
Si nous « entrons » dans l'orientation 4D de l'un quelconque d'entre eux, l'orange par exemple, nous voyons que cette orientation est maintenant définie par quatre « axes » orthogonaux.



Nous allons suivre le même chemin que dans les cas précédents pour visualiser comment un ensemble (presque) infini d'EP liés (connexes), ou plutôt les IOAWOO (quanta d'arc orientés), déterminent toute la trame d'un univers tridimensionnel.

Malheureusement, dans ce cas, l'appui graphique est moins puissant. Nous sommes habitués à voir des représentations 2D d'éléments 3D. Il en est ainsi parce que, bien que la « Réalité » soit tridimensionnelle, nos organes capteurs la saisissent comme une projection sur un plan (la rétine), et nous ne recomposons sa tridimensionnalité que grâce à la stéréoscopie de notre vision binoculaire. C'est pourquoi il nous est si familier de regarder un tableau, un film ou des images à la télévision et d'en recomposer partiellement la tridimensionnalité. Avec quatre dimensions orthogonales, notre capacité eidétique se trouve fortement diminuée. Je vais néanmoins tenter de mettre à profit le chemin parcouru pour évoquer ces images 4D.

Comme dans le cas précédent, nous pouvons nous passer de l'une des quatre orientations 1D, puisque nous pourrons toujours la retrouver par orthogonalité avec les trois autres. Nous pouvons aussi passer d'une représentation par quatre axes 1D à une représentation par quatre orientations 3D orthogonales, et dans ce cas aussi nous pouvons nous passer de l'une d'elles (celle du haut sur la figure), qui est redondante.



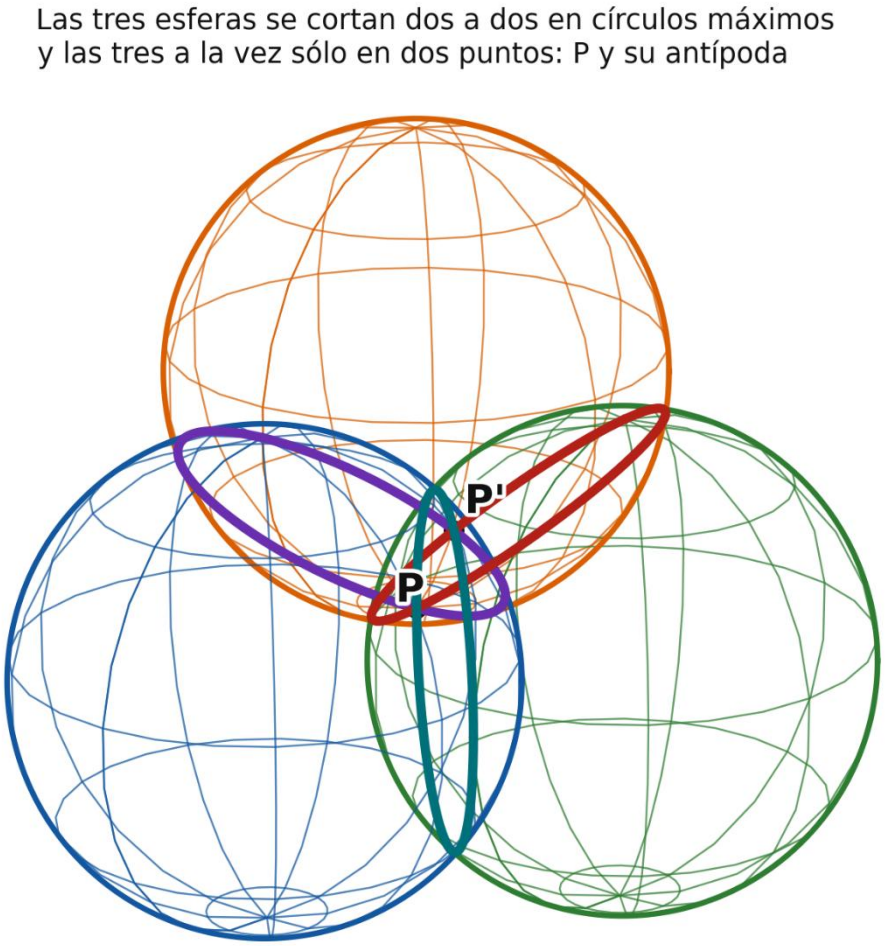
Ce que je cherche à visualiser avec cette image, c'est comment, à partir des quatre axes, orientations 1D — sur les 12 que nous supposons qu'un EP possède —, nous pouvons considérer quatre combinaisons de trois axes, chacune de ces quatre combinaisons définissant une orientation 3D, un hyperplan, au sein de l'orientation générale 4D. C'est semblable à ce que nous faisions dans la section 1.4 (étapes 1· à 9·), où, des trois axes d'un EP, nous prenions deux à deux les trois combinaisons possibles de deux axes, chacune définissant une orientation 2D, un hyperplan 2D (un plan, tout simplement). De même que nous écartions alors l'un des trois plans par redondance, nous faisons ici de même et écartons l'une des quatre combinaisons, puisque cette orientation 3D dans le sous-espace 4D peut toujours être retrouvée par orthogonalité avec les trois autres. Les trois orientations 3D dans l'espace général 4D, je les ai représentées par trois parallélépipèdes 3D orientés orthogonalement dans un environnement 4D. Sur la figure, j'ai essayé de visualiser tout cela avec des couleurs. Il nous est impossible de visualiser quelque chose dont notre cortex visuel n'a aucune expérience, mais j'espère que l'idée se comprendra par analogie avec le cas précédent (section 1.4).

Nous arrivons maintenant au cœur de tout ce travail en ce qui concerne l'« émergence » de l'espace physique 3D à partir des IOAWOO, segments d'arc orientés, des EP

D59-2 : « Supposons donc une SPHÈRE (IMAGE 16) qui constituerait l'un des infinis HYPERPLANS méridiens d'une HYPERSPHÈRE d'ordre N = 4 (si vous n'êtes pas familiarisés avec ce concept, imaginez que, si nous appelons Plan méridien la section d'une sphère passant par son centre, la sphère étant d'ordre N = 3, pour une HYPERSPHÈRE à 4 dimensions sa « section » serait précisément une figure à N-1 dimensions, c'est-à-dire une sphère »

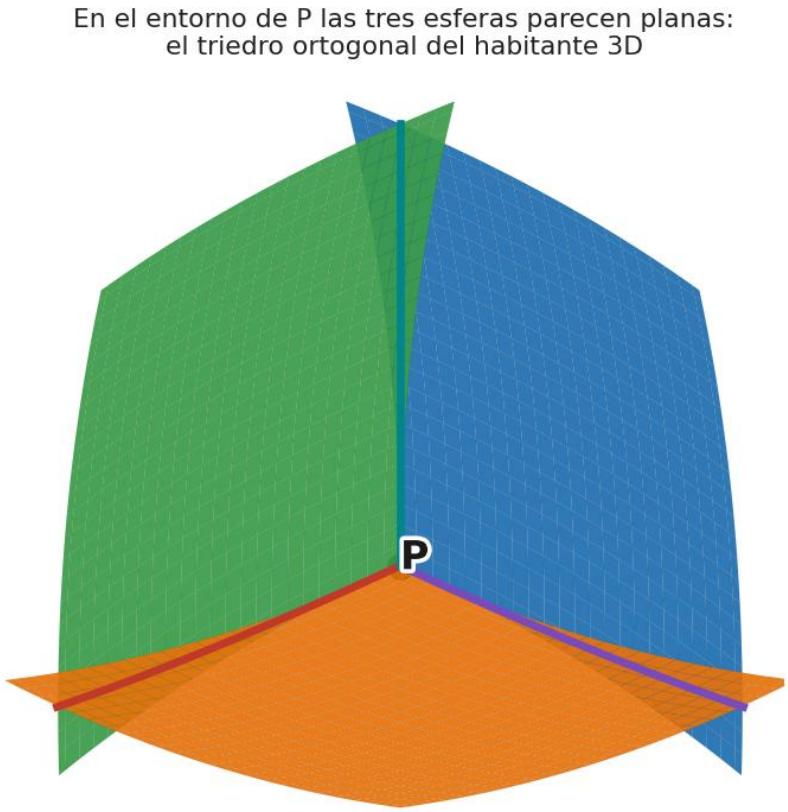
Si nous nous rappelons notre cas précédent, les deux plans orthogonaux auxquels nous réduisions les trois orientations « spatiales » de l'EP coupaient la sphère — qui nous servait d'outil mental pour faire des mathématiques avec les orientations — selon deux cercles orthogonaux. Maintenant, ces trois hyperplans orthogonaux, orientations 3D, auxquels nous avons réduit les quatre orientations « spatiales » de l'EP, « sectionnent » l'hypersphère selon trois sphères orthogonales.

Évidemment, nous ne pouvons pas représenter visuellement trois sphères orthogonales, chacune étant la section de l'hypersphère par l'un des trois hyperplans



3D dans un espace d'orientations 4D ; j'ai néanmoins demandé à Claude Opus de dessiner une image qui exprime cela.

Fixons maintenant notre attention sur l'axe P-P' et, de plus près encore, sur le voisinage de P.



Nous voyons que les trois sphères orthogonales déterminent deux points d'intersection, P et P'. La droite qui relie ces deux points est l'intersection commune des trois hyperplans, et c'est la normale (le « vecteur » orthogonal) de l'hyperplan que nous avons écarté par redondance. En effet, nous allons voir qu'un hyperplan et son « vecteur » orthogonal sont interchangeables dans notre représentation matricielle des IU / EP.

Un hyperplan passant par le centre, dans l'orientation 4D choisie, a pour équation

$$U_0 x_0 + U_1 x_1 + U_2 x_2 + U_3 x_3 = 0$$

et ses coefficients (U_0, U_1, U_2, U_3) sont les composantes de sa normale. Or les composantes de cette normale, rapportées à l'EP de référence, sont exactement les cosinus directeurs que nous écrivions déjà comme ligne de la matrice.

La ligne i de la matrice de l'EP est le vecteur de coordonnées de l'OAWOO-hyperplan i de cet EP. Il n'y a pas deux objets, il n'y en a qu'un seul, écrit de deux manières. Dès lors, les formules projectives cessent d'être un appendice et deviennent la manière de lire la matrice que nous avions déjà.

Nous venons de mentionner l'EP de référence. Voyons-le d'un peu plus près.

Dans le langage projectif, l'EP de référence est celui qui fournit le système de coordonnées : ses quatre OAWOO sont les hyperplans de coordonnées $(1, 0, 0, 0)$, $(0, 1, 0, 0)$, $(0, 0, 1, 0)$, $(0, 0, 0, 1)$. Sa matrice est l'identité, comme toujours.

Rappelons ce que nous avons déjà vu, comme appui pour ce qui suit :

Appliquons cela. Deux hyperplans quelconques — appelons-les P et Q — déterminent un faisceau : l'ensemble de tous les hyperplans qui contiennent leur intersection. Or, dans ce faisceau, il existe exactement deux hyperplans tangents à la quadrique fondamentale. Nous les appelons P∞ et Q∞. Ce n'est pas nous qui les choisissons ; c'est la géométrie elle-même qui les fixe, et ce sont eux qui ancrent la mesure de l'angle dans la structure de l'espace plutôt que dans un caprice de coordonnées. L'angle entre P et Q se définit alors comme le birapport de ces quatre hyperplans :

$$\Theta = \Theta(P, Q) = \frac{1}{2i} \log R(P,\ Q,\ P_\infty,\ Q_\infty)$$

Et lorsque ce birapport vaut −1, nous disons que les deux hyperplans sont orthogonaux. C'est désormais notre définition de l'orthogonalité entre les orientations d'un EP : il ne s'agit pas de la perpendicularité de deux flèches plantées dans un espace préalable, mais d'une pure relation projective, rapportée à la quadrique fondamentale.

Mais il convient de séparer deux choses qui, jusqu'ici, allaient ensemble, et c'est ici que le chapitre gagne en rigueur :

- L'**EP de référence** fournit les coordonnées (quels nombres nous écrivons).
- La **quadrique fondamentale** fournit la règle de mesure (ce que signifient ces nombres).

Elles sont indépendantes. Et ce qui vient maintenant boucle la boucle. Pour que la forme Q prenne l'expression diagonale simple de la lettre, le système de coordonnées doit être adapté à la quadrique, c'est-à-dire que les quatre hyperplans de référence doivent être **mutuellement orthogonaux au sens projectif** : birapport -1 deux à deux. Et c'est précisément la définition d'un EP : un faisceau d'OAWOO mutuellement orthogonaux.

Par conséquent : **n'importe quel EP peut être pris comme référence, parce que tout EP est, par définition, un système d'axes principaux de la quadrique.** Le postulat oummain selon lequel la référence doit être fournie par un autre IU choisi arbitrairement se trouve ainsi justifié de l'intérieur du formalisme, et non imposé.

Nous continuons en fixant le sens des points P et P' déterminés par notre EP par rapport à l'EP de référence arbitraire, mais rappelons-nous toujours qu'un EP seul n'« existe (physiquement) » pas et ne détermine rien. Nous parlons d'un point P ou P' uniquement pour nous approcher de ce qui a véritablement un sens d'« existence physique », à savoir l'IOAWOO (angle orienté dans l'espace des orientations) défini par deux EP.

Approfondissons le sens de l'OAWOO réel, identifié angulairement :

Dans l'orientation 4D, trois hyperplans se coupent selon une droite, et cette droite est l'ensemble des vecteurs orthogonaux aux trois normales. Si les quatre lignes sont orthonormées, ce vecteur est **la quatrième ligne** de la matrice qui représente l'EP par rapport à l'EP de référence.

OAWOO réel = la ligne que nous avions écartée comme redondante

Il en allait de même dans notre cas précédent : pour deux plans, leur axe d'intersection était la normale du troisième plan, écarté. La règle générale est la suivante, et il convient de l'énoncer car elle a un bel effet narratif : **ce que nous écartons comme redondant est précisément ce qui désigne.**

Ainsi, la position angulaire de P sur l'hypersphère est donnée, sans autre calcul, par les cosinus directeurs de cette quatrième ligne, $(a_{41}, a_{42}, a_{43}, a_{44})$, dont trois sont indépendants du fait de la normalisation. **Ce sont les trois cosinus directeurs que mentionne la lettre, et les trois IOAWOO qui définissent « les valeurs respectives de l'espace tridimensionnel tel que nous le concevons »**.

Avec ce qui précède, il n'y a rien à « insérer » : la matrice est déjà l'objet projectif. Chaque ligne est un hyperplan, chaque élément un cosinus d'IOAWOO, la quatrième ligne l'OAWOO réel. Les conditions de normalisation et d'orthogonalité que nous exigions sont la version euclidienne ($\varepsilon = \lambda = 1$) de l'orthogonalité projective.

Donnons maintenant une forme mathématique au quantum d'IOAWOO (l'angle orienté en 4D de deux EP connexes) à partir de la représentation matricielle que nous utilisons.

Soient M et M' les matrices de deux EP par rapport à une référence commune. Comme le choix de la référence est arbitraire, l'objet qui a un sens physique est la **matrice relative**

$$\mathcal{R} = M' M^T$$

qui décrit le second EP en prenant le premier comme référence. Toute l'information du couple est là, et elle ne dépend pas de la référence extérieure que nous avons utilisée pour les écrire.

La connexité s'exprime alors avec précision : deux EP sont connexes lorsque $\mathcal{R}$ diffère de l'identité du quantum angulaire minimal,

$$\mathcal{R} \;=\; \exp\;(\Delta\alpha\, A) \;\approx\; I + \Delta\alpha\, A$$

avec A antisymétrique et normalisée. Et cela sépare nettement les deux choses que nous avions besoin de distinguer dans le maillage :

- $\Delta\alpha$, le **quantum**, toujours le même : la grandeur du micro-segment.
- A, la **direction** du pas : sur quelle géodésique nous nous déplaçons.

L'éventail des géodésiques qui partent de P est, littéralement, l'ensemble des A possibles. Et l'IOAWOO entre les OAWOO réels des deux s'obtient comme toujours :

$$\cos\Delta\,\alpha = \varepsilon\,\frac{Q(n,n')}{\sqrt{Q(n,n)\;Q(n',n')}}$$

où n, n' sont les quatrièmes lignes respectives.

Nous essayons d'accompagner le récit d'images pédagogiques. Notre esprit comprend mieux cette partie matricielle si nous l'accompagnons d'une approche visuelle. Nous voyions plus facilement comment, dans un espace d'orientations 3D, l'ensemble (presque) infini de quanta d'IOAWOO, de quanta d'angles orientés, constituait une trame dense de micro-segments angulaires qui « tissaient » densément toute la surface sphérique ; et, en disant « tissaient », nous devons bien comprendre que, d'une série (presque) infinie d'EP à trois orientations orthogonales dans un environnement non spatial au sens physique, « émerge », grâce à ce réseau de micro-segments angulaires orientés (presque) infinis, un « espace physique », puisque nous pouvons y désigner des positions et des distances, ce qui n'était pas le cas dans les « espaces d'orientations ».

Il nous sera plus difficile de visualiser la même chose pour un espace 4D, mais, en extrapolant ce qui précède, nous pouvons faire un saut et tenter de visualiser comment, dans un espace 4D, les (presque) infinis micro-IOAWOO tissent un réseau très dense de micro-angles orientés sur une hypersurface dont la géométrie est fixée par ε et λ. Bien entendu, dans ce cas, cette hypersurface est tridimensionnelle, tout comme l'est notre espace physique.

Il est curieux d'observer comment les Oummains signalaient déjà, dans l'une de leurs lettres, la D41-15, l'existence possible non seulement d'univers tridimensionnels remplis de galaxies, comme le nôtre, mais même d'univers bidimensionnels.

Avant de clore ces chapitres consacrés à montrer comment, grâce aux explications sur les IBOZOO UU qu'ils nous ont fournies dans leurs lettres, nous sommes capables de comprendre comment naît d'eux l'information que nous appelons « espace physique », j'ai voulu montrer comment les formules de trigonométrie projective qui figurent dans leur lettre D59-2 peuvent être déduites de nos propres connaissances en géométrie projective. Voici le résultat que Claude Opus m'a remis :

Dérivation : de la géométrie projective aux formules de D59-2

Étape 1. La forme bilinéaire de l'absolu

Les hyperplans sont décrits par des coordonnées duales $U = (U_0, U_1, \dots, U_n)$. La quadrique absolue est donnée, en coordonnées d'hyperplan, par une forme bilinéaire symétrique. Prenons la forme diagonale à poids :

$$Q(U,V) = \frac{U_0 V_0}{\lambda^2} + U_1 V_1 + U_2 V_2 + \cdots + U_n V_n$$

et définissons $\Omega = \varepsilon\, Q$, avec $\varepsilon = \pm 1$.

Étape 2. La définition par le birapport

Deux hyperplans P, Q engendrent le faisceau $H(t) = P + tQ$, où P correspond à $t = 0$ et Q à $t = \infty$. Les deux hyperplans tangents à l'absolu sont les hyperplans isotropes du faisceau, ceux qui vérifient $\Omega(H,H) = 0$:

$$\Omega(P,P) + 2t\,\Omega(P,Q) + t^2\,\Omega(Q,Q) = 0$$

de racines

$$t_{1,2} = \frac{-\Omega(P,Q) \pm \sqrt{\Omega(P,Q)^2 - \Omega(P,P)\Omega(Q,Q)}}{\Omega(Q,Q)}$$

Étape 3. Calcul du birapport

Pour quatre éléments du faisceau de paramètres $0, \infty, t_1, t_2$, le birapport se réduit (le terme en ∞ tend vers 1) à :

$$R(P,Q,P_\infty,Q_\infty) = \frac{t_1}{t_2} = \frac{\Omega(P,Q) - \sqrt{D}}{\Omega(P,Q) + \sqrt{D}},\ D = \Omega(P,Q)^2 - \Omega(P,P)\Omega(Q,Q)$$

Étape 4. Le logarithme rend le cosinus

Appelons c le quotient normalisé :

$$c = \frac{\Omega(P,Q)}{\sqrt{\Omega(P,P)\,\Omega(Q,Q)}}$$

Alors $\sqrt{D} = \sqrt{\Omega(P,P)\Omega(Q,Q)}\,\sqrt{c^2-1}$, et le birapport devient

$$R = \frac{c - \sqrt{c^2-1}}{c + \sqrt{c^2-1}}$$

Si nous posons $c = \cos\theta$, alors $\sqrt{c^2 - 1} = i\sin\theta$, et par conséquent

$$R = \frac{\cos\theta - i\sin\theta}{\cos\theta + i\sin\theta} = \frac{e^{-i\theta}}{e^{i\theta}} = e^{-2i\theta}$$

En appliquant la définition de la lettre :

$$\Theta = \frac{1}{2i}\log R = \frac{1}{2i}(-2i\theta) = -\theta$$

*Autrement dit, **la définition par le birapport se réduit exactement à** $\cos\Theta = c$. Toute la machinerie projective se ramène à un quotient de formes bilinéaires.*

Étape 5. En substituant la forme concrète

Comme $\Omega = \varepsilon Q$ et $\varepsilon^2 = 1$, le ε survit au numérateur mais disparaît du dénominateur :

$$\cos\Theta = \frac{\varepsilon\left[\frac{U_0V_0}{\lambda^2} + U_1V_1 + \cdots + U_nV_n\right]}{\sqrt{\left[\frac{U_0^2}{\lambda^2} + U_1^2 + \cdots + U_n^2\right]\left[\frac{V_0^2}{\lambda^2} + V_1^2 + \cdots + V_n^2\right]}}$$

Ce qui est, terme à terme, la formule de la lettre. Notons que la position asymétrique du ε (au numérateur, pas au dénominateur), qui pourrait sembler un caprice, est une conséquence obligée de $\varepsilon^2 = 1$.

Étape 6. Le sinus : identité de Lagrange

Voici la partie qui me paraît la plus révélatrice. De $\sin^2\Theta = 1 - \cos^2\Theta$:

$$\sin^2\Theta = \frac{Q(U,U)\,Q(V,V) - Q(U,V)^2}{Q(U,U)\,Q(V,V)}$$

Le numérateur est un déterminant de Gram, et, pour une forme diagonale à poids w_k, l'identité de Lagrange (Binet–Cauchy) donne :

$$\left(\sum_k w_k\,U_k^2\right)\left(\sum_k w_k\,V_k^2\right) - \left(\sum_k w_k\,U_kV_k\right)^2 = \sum_{k<l} w_k\,w_l\,(U_kV_l - U_lV_k)^2$$

Avec nos poids $w_0 = 1/\lambda^2$ et $w_i = 1$ pour $i \geq 1$, les termes se séparent en deux familles : ceux qui font intervenir l'indice 0 (poids $1/\lambda^2$) et les autres (poids 1) :

$$= \frac{1}{\lambda^2}\sum_{i=1}^{n}(U_0V_i - U_iV_0)^2 \;+ \sum_{1\leq i<j\leq n}\left(U_iV_j - U_jV_i\right)^2$$

Et comme les termes sont symétriques en i, j et s'annulent sur la diagonale, $\sum_{i<j}(\cdot) = 1/2 \sum_{i,j}(\cdot)$. En écrivant les parenthèses comme des déterminants 2×2 :

$$sin^2\Theta = \frac{\frac{1}{\lambda^2}\sum_{i=1}^{n}\begin{vmatrix} U_0 & U_i \\ V_0 & V_i \end{vmatrix}^2 + \frac{1}{2}\sum_{i,j=1}^{n}\begin{vmatrix} U_i & U_j \\ V_i & V_j \end{vmatrix}^2}{\left[\frac{U_0^2}{\lambda^2} + \cdots + U_n^2\right]\left[\frac{V_0^2}{\lambda^2} + \cdots + V_n^2\right]}$$

***C'est exactement la formule du sinus de la lettre**, y compris les déterminants 2×2, le facteur $1/\lambda^2$ dans la première somme et le facteur $1/2$ dans la seconde. Elle n'a rien d'arbitraire : elle est imposée par l'identité de Lagrange.*

*Et les déterminants $\begin{vmatrix} U_k & U_l \\ V_k & V_l \end{vmatrix}$ ont un nom propre : ce sont les **coordonnées de Plücker** du faisceau déterminé par les deux hyperplans. Autrement dit, le sinus de l'angle mesure la « séparation » du faisceau dans chacun de ses plans de coordonnées.*

Remarque de Claude sur ce qui précède :

Deux notes d'honnêteté

Sur le ε dans la formule du sinus. Dans le cosinus, sa position est imposée, comme nous l'avons vu. Dans le sinus, ce n'est pas aussi net : si $\varepsilon = -1$ (cas hyperbolique), $1 - \cos^2$ peut être négatif, car alors $|\cos| > 1$ et ce que l'on calcule est en réalité un $\sinh$. La lecture honnête est que le ε du sinus agit comme correcteur de signe, garantissant que le radicande soit positif et marquant le passage des fonctions circulaires aux fonctions hyperboliques. Je n'ai pas trouvé de déduction qui le place là par pure nécessité algébrique.

Sur le rôle de λ. Cela se présente avec cette netteté : $\lambda = 1$ rend tous les poids égaux (cas elliptique standard, celui du modèle de l'IU) ; λ imaginaire pur rend $w_0 = 1/\lambda^2$ négatif, et la signature devient celle de Minkowski ; $\lambda \to \infty$ annule w_0, l'absolu dégénère et l'on obtient le cas euclidien. C'est la classification complète de Cayley-Klein dans une seule formule. Que la lettre précise « $\lambda \neq 0$, λ réel ou imaginaire » s'accorde exactement avec cela.

THÈME 2. Le temps et la masse

2.1. Le temps et l'espace-temps

Avant de poursuivre, j'aimerais souligner les limites de ce travail. Déjà auparavant, mais de façon marquée à partir d'ici, je dois insister sur le fait que nous appliquons aux IBOZOO UU des outils — les mathématiques et la logique bivalente terrestres — qui, selon toute probabilité, ne sont pas les outils adéquats. Les Oummains eux-mêmes nous avertissent que leur logique est tétravalente. Ce qui suit ne prétend pas être une théorie. Ce que j'essaie de montrer, c'est que le schéma des EP est, à tout le moins, compatible avec ce que notre physique sait déjà. C'est pourquoi je serai désormais plus bref. Bien que je continue de réfléchir à la manière de donner une suite et de la profondeur à ce travail, je veux terminer ces dernières sections par une esquisse de la manière dont cette théorie des IBOZOO UU, dont nos amis ne nous ont montré qu'à peine les rudiments, peut conduire très directement à notre théorie de la relativité restreinte, et plus précisément à l'espace-temps de Minkowski.

Dans la lettre D59-3, les Oummains décrivent ce que nous appelons l'espace physique comme une émergence à partir d'un réseau d'EP, et plus précisément comme le maillage qui naît des (presque) infinis quanta d'IOAWOO formés par des couples d'EP connexes. Chacun de ces EP « désigne », au sein de l'espace 4D, une orientation privilégiée au moyen de ce qu'ils appellent l'OAWOO réel (Ū), qui est la « synthèse » des quatre orientations orthogonales qui oscillent dans cette orientation 4D commune à tous ces EP et qui définissent un WAAM tridimensionnel, à trois degrés de liberté. Le temps est défini par la variation, dans chaque EP d'un réseau lié d'EP, d'un autre OAWOO réel (Ť) qui, dans un cadre de deux axes perpendiculaires aux précédents, est « condamné » à se mouvoir dans un seul plan. L'angle minimal entre les axes temporels de deux EP connexes est l'instant, l'UIWIIOO.

Comment apparaît la relativité d'Einstein ? Il suffit de supposer que les deux orientations temporelles sont liées aux orientations spatiales de manière « hyperbolique » et non circulaire. Ce seul choix garantit que la « distance » entre deux événements, $ds^2 = c^2dt^2 - dx^2$, est la même pour tout observateur. Il n'est besoin d'ajouter aucune équation : l'invariance est déjà contenue dans la définition de l'EP comme faisceau d'orientations orthogonales.

Il reste à préciser ce que nous entendons par vitesse, car un EP ne se déplace pas : il n'est nulle part dans l'espace. Ce que nous appelons une particule, un proton par exemple, est un système lié d'EP connexes dont les OAWOO réels temporels (Ť) pointent tous dans la même direction. Que ce système « se déplace » signifie que, d'un UIWIIOO au suivant, les IOAWOO de distance qui le définissent varient. Aucun EP ne s'est déplacé : ce sont d'autres EP qui viennent configurer la particule. C'est ce que nous disent les Oummains dans D59-4 : l'électron en tant que tel n'existe pas ; il existe une chaîne d'IBOZOO UU dont les OAWOO s'orientent successivement, et c'est cela qui constitue l'illusion du mouvement. La vitesse est donc la variation des IOAWOO de distance qui définissent un système lié d'EP en un quantum de temps, et elle se manifeste comme une inclinaison du Ť commun de ce système par rapport au Ť de l'observateur.

En un UIWIIOO, le système peut se déplacer tout au plus d'un quantum de distance. C'est la vitesse de la lumière, $c = \ell/\tau$, et c'est pourquoi aucune vitesse ne peut la dépasser. Mais ce

n'est pas la seule vitesse possible, car à chaque UIWIIOO le système peut avancer d'un quantum ou non. Les vitesses inférieures à c sont des moyennes sur de nombreux UIWIIOO : un système qui avance d'un quantum tous les dix UIWIIOO a, à notre échelle, une vitesse de c/10. Curieusement, notre mécanique quantique relativiste dit quelque chose de très semblable : selon l'équation de Dirac, la vitesse instantanée d'un électron vaut toujours ±c, et ce que nous mesurons n'en est que la moyenne.

À l'échelle de l'univers, ce qui se conserve, ce sont les cônes de lumière, non les distances, et là nos outils sont insuffisants.

J'ai demandé à Claude d'expliciter tout cela dans le langage mathématique, matriciel, que nous utilisons pour décrire les IBOZOO UU ou Éléments Précurseurs, EP, comme nous avons décidé de les appeler. Voici le résultat :

La relativité restreinte dans la représentation matricielle des EP

1. Six orientations et une quadrique. *Des douze orientations de chaque EP, notre WAAM, pour ce qui concerne l'espace-temps, en utilise six ; les autres forment le maillet, parallèle dans tous les EP de ce WAAM. Nous les ordonnons ainsi :* x, y, z, u *(cadre spatial ; u désigne le $\bar{U}$ de l'EP de référence) et* t, w *(cadre temporel ; w désigne son $\check{T}$). Dans la partie spatiale, la quadrique fondamentale était elliptique ; elle a maintenant la signature (4,2) :*

$$G = \mathrm{diag}(1,\ 1,\ 1,\ 1,\ -1,\ -1)$$

Un EP reste un faisceau d'orientations mutuellement orthogonales, mais l'orthogonalité se mesure désormais avec G*. La condition* $MM^T = I$ *devient*

$$M\,G\,M^T = G$$

2. Les événements comme points de la quadrique. *Un événement (ce qu'est un système lié d'EP en un UIWIIOO donné) est représenté, par rapport à l'EP de référence, par un vecteur à six composantes situé sur la quadrique,* $G(X, X) = 0$*. En mesurant les longueurs en quanta* ℓ*, l'événement qui se produit en* (x, y, z) *à l'instant* t *est*

$$X = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1/2\,(1 + s^2) \\ ct \\ 1/2\,(1 - s^2) \end{pmatrix}, \qquad s^2 = c^2t^2 - x^2 - y^2 - z^2$$

Comme dans D59-2, X *est défini à un facteur près : c'est un point projectif, une direction, non une position.*

3. L'intervalle, un rapport de formes bilinéaires. *Soit* $N = (0,0,0,1,0,-1)$ *la direction fixe formée par* u *et* w*, qui joue le rôle de point de l'absolu. Pour deux événements* X *et* Y *:*

$$ds^2 = c^2\Delta t^2 - \Delta x^2 - \Delta y^2 - \Delta z^2 = \frac{2\,G(X, Y)}{G(X, N)\,G(Y, N)}$$

C'est la même structure que la formule du cosinus de D59-2 : un quotient de formes bilinéaires qui ne dépend ni de l'échelle de X ni de celle de Y.

4. La lumière est orthogonalité. *$ds^2 = 0$ équivaut à $G(X,Y) = 0$: deux événements reliés par un rayon lumineux ont des vecteurs orthogonaux par rapport à la quadrique. Si $G(X,Y) > 0$, l'un peut influer causalement sur l'autre ; si $G(X,Y) < 0$, aucun ne peut influer sur l'autre.*

5. Changement d'observateur. *Un observateur est un autre EP de référence. Les matrices qui vérifient $MGM^T = G$ et qui conservent en outre N ($MN = N$) conservent $G(X,Y)$ et $G(X,N)$, et donc ds^2. Elles forment un groupe à 10 paramètres, celui de Poincaré : 3 rotations (plans circulaires entre x, y, z), 3 changements de vitesse (plans hyperboliques (x_i, t)) et 4 translations (plans qui mêlent x, y, z, t à u et w). Par exemple, un changement de vitesse dans le plan (x,t) :*

$$B(\eta) = \begin{pmatrix} \cosh\eta & 0 & 0 & 0 & -\sinh\eta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sinh\eta & 0 & 0 & 0 & \cosh\eta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

On vérifie que $B\,G\,B^T = G$ parce que $\cosh^2\eta - \sinh^2\eta = 1$. Appliquée à X, elle laisse s^2 intact et transforme x et t. Avec $\tanh\eta = v/c$ et $\cosh\eta = \gamma = 1/\sqrt{1 - v^2/c^2}$:

$$x' = \gamma\,(x - vt), \qquad t' = \gamma\left(t - \frac{v\,x}{c^2}\right)$$

Ce sont les transformations de Lorentz. L'angle hyperbolique η est l'inclinaison du $\check{T}$ commun du système par rapport au $\check{T}$ de l'observateur. Comme $\tanh\eta < 1$ pour tout η, aucune inclinaison ne donne une vitesse égale ou supérieure à c.

6. Ce qui se conserve à grande échelle. *Six orientations définissent 15 plans de rotation. Les 10 précédents conservent N. Les 5 restants ne le conservent pas : une dilatation (le plan (u,w)) et quatre transformations « conformes spéciales ». Ces 5 conservent la condition $G(X,Y) = 0$, mais pas la valeur de ds^2 : elles maintiennent les cônes de lumière, non les distances. La dilatation, qui change l'échelle sans altérer les cônes de lumière, est la candidate naturelle pour décrire l'expansion, c'est-à-dire un quantum ℓ flexible.*

Note. La construction mathématique est celle de Dirac (1936) pour l'espace de Minkowski. Ce qu'apportent les EP, c'est la lecture : les six axes de D59-3 et la quadrique de D59-2.

2.2. La masse et ce qui lui est associé. Relativité générale.

La section qui suit, relative à la masse, est hautement spéculative, car les Oummains ont fortement restreint leur information sur ces derniers composants de la Réalité.

N'oublions pas cependant la devise de ce travail, **Lettre D76** : « Nous pouvons vous révéler que le premier "choc" subi par les anciennes conceptions mécanistes du Cosmos fut provoqué lorsque nos cosmophysiciens parvinrent à constater **la véritable nature de l'espace physique**. » Cette théorie des IBOZOO UU prétend expliquer tout ce que les Oummains conçoivent comme Réalité, y compris les Réalités Non Physiques. C'est pourquoi, dans ce travail, nous nous concentrons avant tout sur la tentative de « visualiser » de façon didactique comment notre réalité spatiale naît naturellement des relations angulaires entre des entités pré-spatiales qui ne sont nulle part, n'ont ni volume ni masse et ne sont soumises à aucun champ, et qui contiennent pourtant, de manière visuellement très intuitive, toute l'information correspondant à cette riche phénoménologie que nous appelons Réalité Physique.

Nous nous aventurons donc, au-delà de l'espace et du temps, à essayer de voir jusqu'où nous pouvons aller dans la description de notre Réalité, composée aussi de masse et de son corollaire, le champ gravitationnel, ainsi que des champs électrique et magnétique (même si nous laisserons ces derniers de côté).

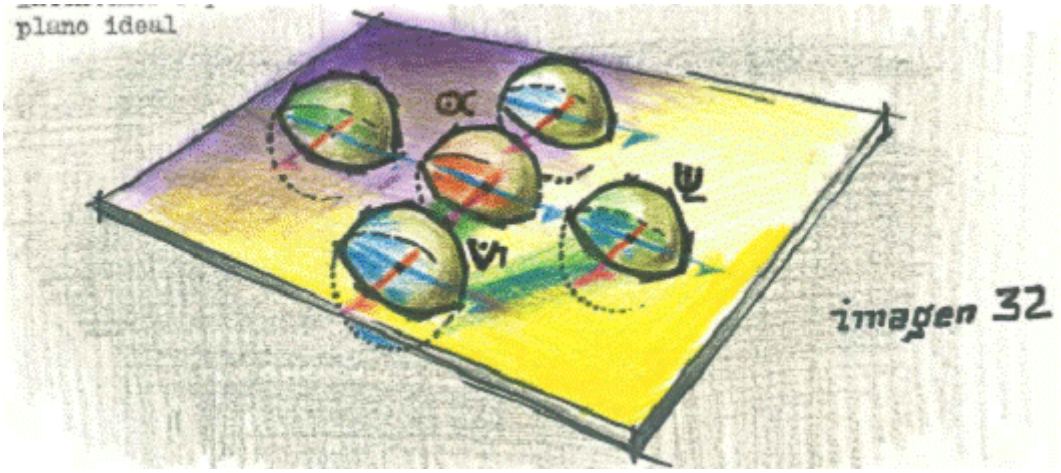
Dans le cadre de cette théorie des IBOZOO UU, nous devons logiquement tenter d'expliquer le phénomène de la masse, et le champ gravitationnel qu'elle engendre, avec les ressources des différences angulaires entre les « IOAWOO » des EP qui définissent notre WAAM (ou tout autre).

En nous fondant sur l'information dispersée présente dans les lettres et les tweets reçus au cours de 58 années, nous conjecturons que, pour que les EP puissent décrire la réalité, il nous suffit de considérer qu'ils possèdent 12 orientations orthogonales, 12 OAWOO. Puisque nous en avons utilisé 6 pour décrire l'espace tridimensionnel et le temps, il nous en reste 6 autres : le « maillet » de notre aide visuelle didactique, le champignon.

Nous pouvons, en première approximation, imaginer le phénomène de la masse dans un réseau d'EP comme un écart angulaire dans un plan, c'est-à-dire dans une orientation 2D orthogonale à l'orientation 6D que forme le sextuplet décrivant l'espace-temps. Autrement dit, si tous les EP qui configurent un petit voisinage spatial ont leur IOAWOO de masse aligné dans une même direction, mais qu'au sein de cet ensemble d'EP nous trouvons un petit sous-ensemble lié, un réseau d'EP, qui diffère d'une certaine quantité angulaire du reste des EP décrivant l'espace qui les entoure, nous dirons que, dans ce cas, ce réseau est doté d'une singularité, et c'est ce que nous appelons la masse.

Comment cette singularité opère-t-elle, comment modifie-t-elle les conditions de son environnement ? À vrai dire, nous n'avons pas de réponse directe. Toutefois — et j'ai déjà prévenu que ce qui suit est hautement spéculatif —, nous trouvons tout au long des communications d'OUMMO une série d'éléments d'information qui nous permettent d'oser spéculer.

1. D59-4 : « Essayons de représenter idéalement un AYUU (RÉSEAU) d'IBOZOO UU sur un plan idéal, de telle sorte qu'aucun des IBOZOO UU n'oriente l'un des OAWOO ("AXES") qui le composent perpendiculairement au Plan fictif que nous avons tracé avec des crayons à mine de couleur (IMAGE 32). Nous disons que ( ) est "connexe" avec ( ) (DUUOII) et que ( ) est DUUOII (connexe) avec ( )... Un OEMII considérera ce réseau comme "VIDE". Il l'identifiera illusoirement au NÉANT. Pour lui, il n'existera ni MATIÈRE, ni CHAMPS GRAVITATIONNEL ou ÉLECTROMAGNÉTIQUE, ni INTERACTIONS FAIBLES, ni INTERACTIONS NUCLÉAIRES. En somme : il extrapolera un tel (AYUU) (RÉSEAU) du COSMOS qu'il connaît.



Mais imaginez que l'IBOZOO UU représenté en ORANGE oriente l'un de ses OAWOO, que nous appelons OAWOO YEY, selon un angle que nous idéalisons dans l'(IMAGE 33) par α = (π/6) radians. »

2. W1 : « *Nous n'agissons jamais selon la logique réductionniste qui consisterait soit à tout rattacher à WOA comme cause première d'un Multi-Univers dont l'évolution serait déterministe dans chaque détail, soit à supposer que le WAAM-WAAM tout entier est régi uniquement par les lois physiques stochastiques qui s'appliquent aux chaînes sous-jacentes d'EEBOZZOOO que nous utilisons pour le modéliser.* »

3. D105-1 : « Imaginez une immense plaine, ou peut-être une table gigantesque, sur laquelle on a étalé uniformément et symétriquement des millions de cartes à jouer, faces cachées. À dessein, un joueur a disposé une longue file de cartes identiques — peut-être l'AS de TRÈFLE —, dont l'une a été placée face visible. Un observateur qui survolerait à quelques décimètres l'immense table de jeu dans un hélicoptère imaginaire n'observerait qu'une grande surface tapissée de la couleur du dos des cartes et, comme note de couleur dominante, l'AS de TRÈFLE retourné face visible.

Les cartes représentent les IBOZOO UU.

Un joueur caché sous la table peut faire croire au pilote de l'engin que la carte "avance", "court" sur la table. À l'aide d'une baguette et à travers des trous pratiqués dans la table, il retourne successivement tous les AS DE TRÈFLE qui se trouvaient sur le plateau, disposés en file, en prenant soin de remettre face cachée les précédents.

S'il est adroit et le fait à une vitesse vertigineuse, l'observateur subira l'illusion d'optique que notre carte de référence patine, glisse, alors qu'en réalité pas un seul des cartons polychromes n'a bougé de son emplacement primitif.

Mais il peut pousser la plaisanterie plus loin encore. Chaque fois qu'il retourne un AS DE TRÈFLE, il retourne aussi une carte adjacente, deux lors de la deuxième opération, trois lors de la suivante... de sorte que le pilote observateur voie l'AS DE TRÈFLE non seulement "glisser", mais aussi apparaître comme par magie autour de lui toute une polychromie de cartes.

Peut-être l'exemple aurait-il été plus heureux si nous avions remplacé les cartes par des polyèdres à faces multiples, qui représenteraient mieux des IBOZOO UU, mais ce modèle y aurait perdu en simplicité d'exposition. »

Tout ce qui précède peut sembler très insuffisant comme information (et l'est), et nous pouvons même faire remarquer qu'il n'y est jamais question de masse ; mais nous voyons, au point 1, qu'ils montrent comment un ensemble d'IBOZOO UU décrivant un plan a son orientation OAWOO YEY alignée sur le plan. Dans ce cas, il n'y a rien dans cet espace : seulement de l'espace vide. Mais soudain, l'un des IBOZOO UU oriente son OAWOO YEY selon un certain angle, ce qui en fait une singularité. Mystérieusement, les Oummains s'arrêtent là, mais nous pouvons voir que c'est quelque chose de très semblable à ce que j'ai échafaudé quelques paragraphes plus haut sous le nom de dépression angulaire de masse.

Dans la série de tweets d'OAXIIBOO 6 que nous avons regroupés sous l'intitulé W1, nous voyons qu'ils nous indiquent travailler avec l'hypothèse que toutes les lois physiques sont stochastiques, c'est-à-dire qu'y interviennent des processus aléatoires qui en rendent le résultat imprévisible. Il est vrai que les lois des grands nombres, les probabilités statistiques, conduisent à des lois d'apparence déterministe même lorsque les comportements individuels sont aléatoires, dus au hasard ou imprévisibles.

Enfin, dans la lettre D105-1, ils représentent l'évolution des IBOZOO UU dans le temps d'une manière cryptique, mais qui donne à réfléchir. Nous avons vu au chapitre précédent comment un réseau d'EP connexes ayant leurs OAXOO temporels alignés (notez que les Oummains emploient spécifiquement les termes OAXOO et IOAXOO, au lieu du plus général OAWOO, pour désigner les OAWOO et IOAWOO qui décrivent l'espace (UXGIGII) et le temps (UIWII)) sera représenté, à l'instant (UIWIIOO) suivant, par un autre réseau d'EP qui aura (ou non, selon le cas) légèrement modifié ses OAXOO et ses OAWOO. Ici, dans cette lettre D105-1, ils nous montrent comment la particule — le couple d'EP connexes ou le réseau d'EP qui la décrivent — vient à être décrite, à l'UIWIIOO suivant, par un autre réseau, apparemment identique ; mais ce qui est curieux, c'est qu'à côté d'elle apparaît un nombre progressivement croissant de cartes polychromes. C'est comme si la singularité que représentait cette particule, ce réseau d'EP, « contaminait » progressivement son environnement à une vitesse constante.

En reliant tout cela, j'ose proposer une interprétation.

Une particule élémentaire, une masse concrète, est décrite par un réseau d'EP connexes qui, outre qu'ils décrivent sa position dans l'espace et dans le temps, ont leur axe de masse, leur IOAWOO YEY, tourné d'un angle déterminé par rapport à l'orientation neutre. Ce réseau d'IOAWOO, de micro-segments angulaires décrivant un micro-volume dans l'espace et un instant déterminé dans le temps, est doté d'une singularité dans son orientation angulaire de masse (YEY ?). Que se passe-t-il ensuite, une fois écoulé un instant UIWIIOO ? Ce réseau est remplacé par un autre, dont les orientations spatiales sont modifiées de manière infinitésimale et aléatoire. Mais, selon la lettre D105-1, cette singularité s'étend peu à peu à son environnement. Progressivement, quantum de distance après quantum de temps (à la vitesse de la lumière, c), cette singularité, cet écart angulaire de la particule, se propage dans son environnement spatial.

Avec tout cela, je me demande : la création de cette dépression orthogonale à l'espace-temps autour de cette singularité de masse ne nous suggère-t-elle pas la Relativité Générale d'Einstein ?

J'ai demandé à Claude de m'aider à donner un corps mathématique à cette intuition.

Masse et gravité dans la représentation matricielle des EP (esquisse)

1. Huit orientations. *Des douze orientations de chaque EP, six décrivent l'espace-temps (encadré précédent). Nous en prenons maintenant deux autres, m et n, qui forment le plan dans lequel tourne l'OAWOO YEY : le « plan de la masse ». Les quatre restantes demeurent dans le maillet. La matrice d'un EP par rapport à l'EP de référence s'écrit par blocs :*

$$M = \begin{pmatrix} M_{ET} & C \\ C' & M_m \end{pmatrix}$$

avec M_{ET} d'ordre 6 (espace-temps), M_m d'ordre 2 (masse) et C, C' les blocs croisés. Dans une région vide, comme l'AYUU de D59-4, $C = 0$ et $M_m = I$, et nous retrouvons exactement le cadre de la relativité restreinte.

2. La singularité. *Un réseau d'EP dont l'OAWOO YEY est tourné d'un angle μ par rapport à l'orientation neutre (l'exemple de D59-4 est $\mu = \pi/6$) a*

$$M_m = \begin{pmatrix} \cos\mu & -\sin\mu \\ \sin\mu & \cos\mu \end{pmatrix}$$

Si les blocs croisés restaient nuls, cette rotation n'aurait aucune projection sur l'espace-temps : la masse serait invisible. Notre hypothèse est que la singularité agit parce que les orientations spatio-temporelles des EP de son voisinage s'inclinent vers le plan de la masse. Dans le cas le plus simple, une inclinaison $\beta(r)$ dans le plan formé par la direction radiale $\hat{r}$ (celle qui pointe depuis la singularité) et l'axe m :

$$\begin{pmatrix} \cos\beta & \sin\beta \\ -\sin\beta & \cos\beta \end{pmatrix}$$

de sorte que $C \neq 0$, avec des éléments de l'ordre de $\sin\beta$.

3. Ce que dit la relativité générale : la dépression existe. *Flamm (1916) a montré que la géométrie de l'espace autour d'une masse sphérique M est exactement celle d'une hypersurface tridimensionnelle courbée vers une quatrième direction orthogonale w :*

$$w(r) = 2\sqrt{r_s\,(r - r_s)}, \qquad r_s = \frac{2GM}{c^2}$$

L'inclinaison de cette hypersurface, $\tan\beta = dw/dr$, vérifie exactement

$$\sin^2\beta = \frac{r_s}{r} = \frac{2GM}{c^2 r}$$

C'est, littéralement, la « dépression orthogonale » de notre intuition.

4. Un seul angle pour l'espace et pour le temps. *Avec ce même angle, la métrique complète de Schwarzschild s'écrit*

$$ds^2 = \cos^2\beta\ c^2dt^2 - \frac{dr^2}{\cos^2\beta} - r^2(d\theta^2 + \sin^2\theta\, d\varphi^2)$$

$\cos\beta$ est le rythme des horloges (dilatation gravitationnelle du temps) ; $1/\cos\beta$, l'allongement des règles radiales ; et $\sin\beta = v_{lib}/c$, la vitesse de libération en unités de c. Quelques valeurs : à la surface de la Terre, $\beta \approx 7{,}7''$; à celle du Soleil, $\beta \approx 0,12°$; sur une naine blanche, $\beta \approx 1,2°$; sur une étoile à neutrons, $\beta \approx 36°$. À l'horizon d'un trou noir, $\beta = 90°$: l'orientation spatiale est devenue « verticale » et rien ne revient.

5. Combien d'orientations faut-il ? *L'espace-temps de Schwarzschild ne tient pas dans 5 dimensions plates (Kasner, 1921), mais il tient dans 6 (Fronsdal, 1959) : exactement deux de plus que les quatre de l'espace-temps, un plan. Le plongement de Fronsdal est*

$$z_1 = 2r_s\sqrt{1 - r_s/r}\ sinh\frac{ct}{2r_s}, \qquad z_2 = 2r_s\sqrt{1 - r_s/r}\ cosh\frac{ct}{2r_s}$$

$$\left(\frac{dz_3}{dr}\right)^2 = \frac{r_s}{r}\left(1 + \frac{r_s}{r} + \frac{r_s^2}{r^2}\right), \qquad (z_4, z_5, z_6) = r\,(sin\theta cos\varphi,\ sin\theta sin\varphi,\ cos\theta)$$

avec $ds^2 = dz_1^2 - dz_2^2 - dz_3^2 - dz_4^2 - dz_5^2 - dz_6^2$. Le temps y apparaît comme un angle hyperbolique dans le plan (z_1, z_2), avec un « rayon » proportionnel à $cos\beta$: un écho remarquable du Ť de D59-3, condamné à se mouvoir dans un plan.

6. La dynamique stochastique (D105-1). *Soit $\sigma = sin^2\beta$. Si la singularité se « propage » à son environnement par des sauts aléatoires qui ne dépassent jamais un quantum de distance par UIWIIOO, alors, à grande échelle, σ obéit à une équation de type télégraphe (Kac), avec une vitesse de propagation c :*

$$\frac{1}{c^2}\frac{\partial^2\sigma}{\partial t^2} + \frac{1}{cL}\frac{\partial\sigma}{\partial t} - \nabla^2\sigma = \frac{8\pi G}{c^2}\,\rho$$

où L est la longueur moyenne de persistance des sauts et ρ la densité de masse. En régime stationnaire, il reste l'équation de Poisson, $\nabla^2\sigma = -8\pi G\rho/c^2$, dont la solution à l'extérieur d'une masse ponctuelle est

$$\sigma = \frac{2GM}{c^2 r} = \frac{r_s}{r}$$

C'est exactement la relation de Flamm et de Schwarzschild du point 3. Les changements se propagent à la vitesse c : la « polychromie » de cartes de D105-1, qui croît d'un quantum à chaque UIWIIOO.

7. Bilan. *Le schéma rend compte de la forme du champ (en $1/r$), de sa vitesse de propagation (c), de la courbure de l'espace et de la dilatation du temps à partir d'un angle unique. Il rend compte aussi du principe d'équivalence, car β est une propriété du réseau d'EP et non du corps qui le traverse : tous tombent de la même façon. Il ne rend compte ni de la valeur de G, ni de la non-linéarité des équations d'Einstein (l'énergie du champ lui-même gravite aussi), ni des masses en rotation, ni de la cosmologie. Il n'éclaire pas non plus le rôle du terme d'amortissement, puisque les ondes gravitationnelles ne s'atténuent pas de cette manière. Enfin, la relation entre la rotation μ de la singularité et l'inclinaison β qu'elle provoque dans son voisinage est un postulat, non une déduction.*

Note. Les résultats de Flamm, Kasner, Fronsdal et Kac appartiennent à notre physique. Ce qu'apportent les EP, c'est la lecture : la masse ne courbe pas l'espace ; elle incline les orientations spatio-temporelles des EP voisins vers son propre plan. La gravité est un angle.

THÈME 3. Commentaires finaux

2.1.

Il nous resterait bien des choses à expliquer de notre Réalité physique avec cette théorie des IBOZOO UU : les champs électrique et magnétique, les forces attractives et répulsives, les mouvements, l'énergie… mais je crois que les Oummains ont délibérément évité d'aller plus loin.

Le lecteur attentif décèlera quantité de choses inexpliquées, de sauts sans filet dans les raisonnements, ainsi que des contradictions. Certaines d'entre elles, je pense, n'en sont pas vraiment, mais je ne puis aller plus loin ; c'est pourquoi je vais laisser cette partie inachevée, tout en espérant y ajouter des éléments à mesure que je les laisserai mûrir, que je leur donnerai cohérence et que je les relierai entre eux.

Merci beaucoup de m'avoir lu jusqu'ici,

Manuel R.

(1re version, octobre 2026)