

2 Espace

« *L'espace est bon pour l'âme : cela élargit l'horizon et l'esprit s'aère* »

Ma Vie - Charlie Chaplin (1889 - 1977)

Genèse imaginaire de l'espace

Une propriété intéressante de la 3-sphère est qu'elle peut être peignée (résultat du *théorème de la boule chevelue* en dimensions impaires). Ce qui signifie en pratique que les lignes de champ peuvent se développer dans tout l'espace sans nécessairement se regrouper en épi (singularité contraire au principe NR).

Considérant les caractéristiques de translation et de rotation dont est dotée la fluctuation minimale, de phase en phase l'espace engendré se contractera à un emplacement différent de celui où cette fluctuation est née (principe NR oblige), créant une nouvelle fluctuation, et ainsi de suite, ce qui aboutit à une expansion de l'espace.

Ce processus ressemble fort à celui de division cellulaire appelé *mitose*, au détail près que l'énergie nécessaire à cette duplication n'est pas empruntée à l'extérieur, puisque par définition il n'y en a pas. Cette expansion, baptisée « *free lunch* »¹ dans certaines théories cosmologiques, viole clairement le *principe de conservation de l'énergie*, et prend sa source uniquement dans le principe NR qui interdit que « rien ne se passe »². En théorie NR, cette violation est uniquement locale, et ne s'applique pas à l'univers entier.

1 L'expression est attribuée au physicien Alan Guth qui a écrit : « *the universe is the ultimate free lunch* ».

2 Sans oublier que nous sommes ici dans le cadre logique d'un raisonnement par l'absurde, et qu'à ce stade, la notion de *temps* n'a pas encore été introduite, ce qui limite fortement la portée sémantique du mot « passe ».

THÉORIE NR

Cependant, cet espace en expansion aura tendance à se structurer, de la même manière que si vous agitez l'eau d'une piscine en un point, vous verrez rapidement se former des ondes stationnaires en surface, avec localement des alternances de creux et de bosses, séparées par des lignes fixes.

Il nous faut imaginer un processus similaire d'harmonisation en trois dimensions spatiales caractéristiques de la 3-sphère. Ceci conduira à une structuration *fractale* de l'espace. Petite différence, l'eau d'une piscine peut être considérée comme incompressible à l'échelle des vaguelettes qui se propagent, lesquelles doivent donc se développer dans une dimension supérieure, la troisième.

En revanche, l'espace engendré par la fluctuation minimale à la topologie de type 3-sphère est considéré comme « élastique », et peut donc être traversé par des ondes sphériques, à l'instar des ondes acoustiques dans l'air, qui se développent dans un espace tridimensionnel, sans qu'il soit nécessaire de se projeter dans une quatrième dimension spatiale.

Univers fractal dodécaédrique autopoïétique

Cette harmonisation de l'espace aboutit ainsi à une structuration semblable à celle d'une mousse de savon¹, à quatre niveaux : cellules de dimension **3**, faces de dimension **2**, arêtes de dimension **1** et sommets de dimension **0**.

Pendant la phase imaginaire d'expansion de l'espace, de nouvelles bulles apparaissent dès que le plus petit niveau fractal devient accessible, mais nous verrons avec le projet de théorie de la gravitation décrit au chapitre 8 qu'au final les cœurs des cellules resteront en expansion, ainsi que les faces et les arêtes qui les bordent, alors que les sommets procéderont en quelque sorte à une destruction de l'espace et de son contenu matériel.

Ainsi, l'espace se stabilisera sous la forme d'une 3-sphère fractale de rayon fixe, et ce n'est qu'à cause d'un effet de perspective que celui-ci nous apparaîtra en expansion. En effet, selon une ligne de visée quelconque, les sommets et les arêtes

1 Cette idée est précisément celle illustrée en couverture.

ESPACE

seront le plus souvent invisibles, les faces seront traversées sans que leur mode de dilatation ne se fasse sentir, sauf exceptionnellement si la ligne de visée les traverse dans leur propre plan, et seules les cellules en expansion auront un réel effet sensible. D'où l'impression d'expansion de l'espace, alors que l'univers dans son ensemble aura stabilisé sa taille grâce à l'action de la gravitation.

Toutefois, du fait que l'espace est engendré par une fluctuation initiale aux caractéristiques fixées par la norme **N**, l'harmonisation fractale ne se réalise pas selon une géométrie parfaitement régulière. Comme nous le montre la formation d'une mousse de savon, on peut imaginer la formation de faces hexagonales, pentagonales, carrées voire triangulaires.

Cependant, deux modes d'harmonisation de l'espace seront privilégiés, en réseau plan hexagonal pour les faces et en assemblage dodécaédrique à faces pentagonales pour les cellules.

- Le *mode plan hexagonal* sera très important pour concevoir la *genèse des particules de matière par un processus topologique d'enveloppement*, ce qui sera étudié au chapitre 3.
- Le *mode dodécaédrique* se retrouvera au niveau de la structuration globale de l'univers, et paradoxalement à toute petite échelle avec l'architecture des neutrinos qui sera définie au chapitre 4.

La genèse de l'univers se termine ainsi, sous la forme d'un *espace fractal dodécaédrique autopoïétique en expansion convergente*, de taille fixe mais en perpétuel renouvellement sur lui-même, par un processus permanent de création/destruction de son contenu. Ce processus est inévitable, si on accepte de respecter à la lettre le principe NR, dans toutes ses déclinaisons.

Nous sommes donc arrivés au bout de notre raisonnement par l'absurde, la conclusion étant :

« Puisque rien n'existe pas, nécessairement existe un univers complexe tel que nous venons de le décrire, représentant même si cela peut sembler paradoxal le seul état d'équilibre global possible ».

Tracé régulateur

Nous avons donc noté qu'en raison de l'existence d'une taille minimale liée aux caractéristiques topologiques de la fluctuation minimale, l'espace engendré ne possède pas une géométrie régulière, comme ce serait le cas s'il pouvait être décrit dans un cadre où les notions de zéro et d'infini auraient un sens.

Sa genèse est en fait *sensible aux conditions initiales*¹, qui sont susceptibles d'engendrer d'importantes variations aux échelles supérieures du développement fractal. Ainsi, bien que l'espace engendré se stabilise à une taille fixe en raison de l'action de la gravitation, son contenu peut sembler relativement aléatoire. On dira que l'univers est affecté d'*irréductibilité computationnelle*, en ce sens que sa structure ne peut qu'être approchée par des outils algébriques et géométriques rigoureux.

Cette situation peut être comparée à celle que rencontrent les architectes lors de la conception des constructions. Les plans qu'ils produisent ne sont en fait que des *tracés régulateurs*, donnant les grandes lignes de la géométrie de l'ouvrage projeté. Par exemple, une colonne de cathédrale gothique pourra être définie par une ligne verticale donnant son axe principal, des lignes secondaires également verticales donnant les axes des colonnettes emboîtées et une ligne de coupe représentant le profil horizontal. Ces lignes n'existent pas matériellement, en particulier si on zoome à l'échelle des grains de sa structure sur la pierre de l'édifice une fois construit. Ces lignes ne sont donc que des objets mathématiques purement abstraits. Ce ne sont que des outils destinés à nous permettre de décrire le projet de construction d'une manière suffisante pour que sa réalisation puisse être en pratique envisagée.

Ainsi, bien que l'espace engendré soit complexe du fait de sa structure fractale au développement aléatoire, nous devons tout de même rechercher un outil géométrique nous permettant d'en faire une description approchée.

En pratique, il nous faut donc concevoir un *tracé régulateur*.

1 Cette notion de *sensibilité aux conditions initiales* est une caractéristique fondamentale de la *théorie du chaos* qui sera évoquée au chapitre 10.

ESPACE

Caractéristiques du tracé régulateur

Les caractéristiques du *tracé régulateur* seront les suivantes :

- Une cellule de l'espace fractal sera représentée par un cercle fixe au rayon caractéristique de l'échelle fractale considérée, liée à la norme moyenne \mathbf{N} . Les cercles réduits et étendus correspondant aux domaines des normes $\mathbf{N}^{1/2}$ et \mathbf{N}^2 ne seront en revanche pas représentés, restant en quelque sorte « sous-entendus ».
- De même, la rotation des lignes de champ — équivalentes aux *lignes de plus grande pente* en topographie — sera également « sous-entendue ».
- Ces cercles fractals auront un facteur réducteur de $\mathbf{3}$, c'est-à-dire qu'entre deux cercles d'échelles successives le rayon sera multiplié par $\mathbf{3}$, en passant du plus petit au plus grand.
- Les cercles du tracé régulateur¹ sont en réalité représentatifs de 3-sphères plongées dans l'espace euclidien à quatre dimensions spatiales adopté par la théorie NR, densité de l'espace incluse.
- Il est possible de juxtaposer des 2-sphères ordinaires de même rayon sur un plan de telle manière qu'elles se touchent exactement, selon un pavage hexagonal. Il faut se représenter ce pavage comme le processus d'harmonisation de l'espace dans la peau des bulles de l'espace fractal. Cette « stabilité euclidienne » est cependant illusoire, puisque le plan euclidien est en fait plongé dans un espace élastique à quatre dimensions spatiales, susceptible de présenter localement des contractions ou des détentes, donc des courbures positives ou négatives. C'est là qu'intervient la deuxième tendance, celle d'un pavage de l'espace selon un motif dodécaédrique.

1 Nécessité fait loi. La page d'un livre est en pratique, si on néglige l'épaisseur de la feuille, un espace à deux dimensions. Le tracé régulateur — qui en théorie devrait être une juxtaposition de 2-sphères symbolisant le lieu dans l'espace fractal des ondes stationnaires, qui sont des surfaces — sera donc réduit à des cercles (1-sphères). Ceci implique de faire un effort pour visualiser l'espace tridimensionnel, les empilements de sphères ne suivant pas la règle de la juxtaposition des cercles dans le plan euclidien.

THÉORIE NR

- Il est possible de positionner un dodécaèdre régulier circonscrit à une 2-sphère, les points de contact étant les centres des douze faces pentagonales. Si douze 2-sphères possédant le même rayon que la 2-sphère centrale sont posées sur ces points de contact, elles se recourent¹. Pour qu'elles se touchent dans l'espace euclidien, il faudrait diminuer leur rayon, mais ce n'est pas notre règle du jeu. La procédure sera de maintenir fixe le rayon des douze 2-sphères, et d'augmenter virtuellement la densité de l'espace jusqu'à ce que les 2-sphères arrivent au contact, procédure qui justifie l'utilisation en théorie NR d'un espace souple — mais néanmoins euclidien — à quatre dimensions spatiales.
- Les points de contact entre les douze 2-sphères sont situés sur une 2-sphère de rayon égal à celui de la 2-sphère centrale multiplié par $\sqrt{3}$. On nommera **sphère de contact** cette 2-sphère de rayon $\sqrt{3}$ (celui de la 2-sphère centrale étant fixé à la valeur 1).
- L'intérêt de cette procédure — qui peut sembler bizarre *a priori* — est que le rapport entre volume et surface de chaque 2-sphère est fixe. En effet, dans l'espace euclidien, le volume et la surface d'une 2-sphère varient en fonction du rayon R selon le rapport suivant :

$$\frac{V}{S} = \frac{\frac{4}{3} \pi R^3}{4 \pi R^2} = \frac{R}{3} \quad (2.1)$$

- Si on augmente le rayon R , le rapport augmente, ce qui signifie que le volume croît plus vite que la surface. Bloquer le rayon R revient donc à bloquer le rapport, volume et surface variant de conserve, et la procédure de variation virtuelle de la densité de l'espace revient en fait à faire varier le coefficient 4π — caractérisant la surface d'une 2-sphère $S = 4\pi R^2$ — lequel correspond à la situation euclidienne sans courbure.

1 Dans l'espace euclidien de dimension 3, il est possible de positionner douze 2-sphères autour d'une, toutes de même rayon, sans qu'elles se recourent, mais ceci n'est pas réalisable selon une disposition parfaitement symétrique, comme c'est le cas si la répartition est liée aux faces d'un dodécaèdre. C'est effectivement possible en utilisant comme trame de répartition des sphères les douze sommets d'un *cubeoctaèdre*, qui est un polyèdre à quatorze faces régulières, dont huit sont des triangles équilatéraux et six sont des carrés.

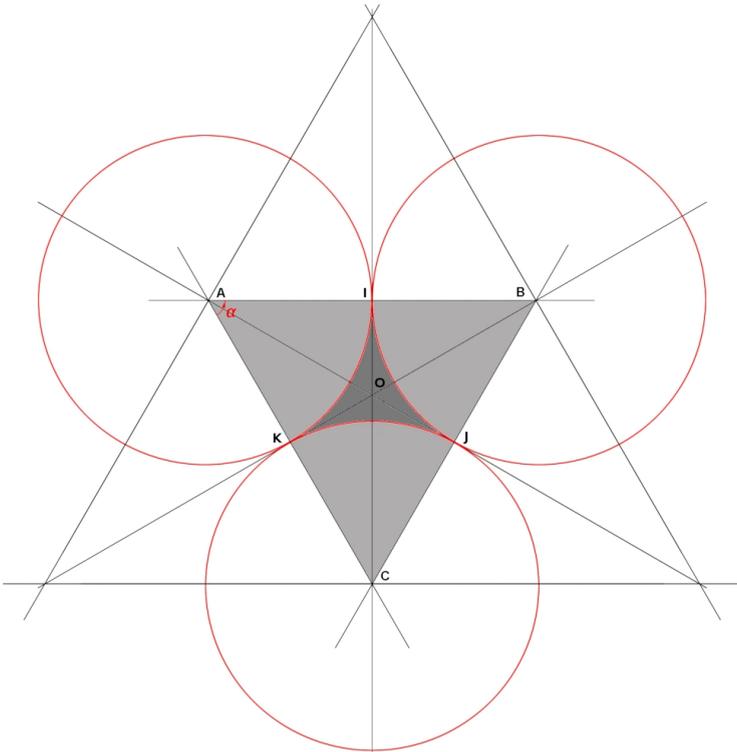
ESPACE

A noter que la description en terme de densité de l'espace devient dans cette procédure équivalente à celle en terme de surface de la sphère de contact. Au final, il s'agit d'un « truc d'architecte », préférant la géométrie au calcul, vu qu'il n'est guère aisé de représenter graphiquement les géométries non euclidiennes.

Calculs avec le tracé régulateur

Selon le principe que nous nous sommes fixé, contracter l'espace pour amener les douze 2-sphères au contact reviendra donc à augmenter la surface de la sphère de contact. Reste à trouver la procédure pratique pour effectuer cette contraction. Le croquis ci-dessous illustre la coupe de trois 2-sphères au niveau de la sphère de contact (en considérant bien qu'il s'agit d'une vue où les plans des cercles rouges ont été rabattus dans le plan de la feuille, du fait que la courbure de la *sphère de contact* est difficilement représentable sur un plan, problème bien connu des cartographes) :

Fig. 2.1 : Tracé régulateur, calotte et tricorne sphériques



THÉORIE NR

→ L'utilisation du tracé régulateur de la figure 2.1 sera basée sur le calcul de deux aires, celle de la **calotte sphérique** (représentée par un cercle rouge) et celle du **tricorné sphérique IJK**, (partie interstitielle pochée en gris foncé). Cette deuxième aire sera calculée par différence, en évaluant au préalable celle du **triangle sphérique ABC** (somme de la partie pochée en gris foncé et des trois parties pochées en gris clair valant la moitié de l'aire de la calotte sphérique). Pour simplifier les calculs, c'est au rayon de la sphère de contact que sera attribué la valeur **1**.

→ L'aire de la calotte sphérique est donnée par la formule :

$$A_{\bullet} = 2 \pi R h \quad (2.2)$$

R = rayon de la sphère de contact, soit **1**

h = hauteur de la calotte sphérique, soit **h = R - R cos a/2**

a = angle correspondant au coté du triangle sphérique vu depuis le centre de la sphère de contact, soit **$\pi/3$**

Le résultat est donc le suivant :

$$A_{\bullet} = 2\pi (1 - \cos \pi/6) \quad \text{soit} \quad A_{\bullet} = 0,84178721$$

→ La surface d'un triangle sphérique équilatéral est :

$$A_{\blacktriangle} = R^2 E \quad (2.3)$$

R = rayon de la sphère de contact, soit **1**

E = excès sphérique du triangle équilatéral, soit **$3\alpha - \pi$**

α = angle du triangle sphérique donné par la formule :

$$\alpha = \arccos \alpha \quad \text{avec} \quad \cos \alpha = [(\cos a) - (\cos a)^2] / (\sin a)^2$$

a = angle correspondant au coté du triangle sphérique vu depuis le centre de la sphère de contact, soit **$\pi/3$**

Les résultats sont ainsi les suivants :

$$\cos \alpha = [(\cos \pi/3) - (\cos \pi/3)^2] / (\sin \pi/3)^2 = 0,33333333$$

$$\Rightarrow \alpha = \arccos \alpha = 1,23095941$$

$$A_{\blacktriangle} = (3\alpha - \pi) \quad \text{soit} \quad A_{\blacktriangle} = 0,55128560$$

→ L'aire du *tricorné sphérique* sera obtenue par différence :

$$A_{\lambda} = A_{\blacktriangle} - \frac{1}{2}A_{\bullet} \quad (2.4) \quad \text{soit} \quad A_{\lambda} = 0,13039199$$

→ A partir de ces valeurs, nous pouvons calculer les surfaces de cinq sphères de contact correspondant à cinq densités de l'espace :

ESPACE

1. *Sphère euclidienne*
2. *Sphère neutre dodécaédrique*
3. *Sphère positive*
4. *Sphère négative*
5. *Sphère neutralisée*

→ ***Sphère euclidienne*** :

Dans un même plan, la 2-sphère centrale est entourée de six 2-sphères tangentes. Formule euclidienne classique :

$$S_E = 4 \cdot \pi R^2 \quad (2.5) \quad \text{soit} \quad S_E = 12,56637061$$

→ ***Sphère neutre dodécaédrique*** :

Aux douze faces et aux vingt sommets du dodécaèdre régulier correspondent douze *calottes sphériques* et vingt *tricornes sphériques*. Chaque 2-sphère tangente à la 2-sphère centrale est entourée de cinq 2-sphères tangentes :

$$S_N = 12 A_{\bullet} + 20 A_{\lambda} \quad (2.6) \quad \text{soit} \quad S_N = 12,70928639$$

→ ***Sphère positive*** :

Il n'est pas possible dans l'espace euclidien de dimension 3 de positionner « à touche-touche » des 2-sphères identiques autour d'une 2-sphère centrale de même rayon avec six 2-sphères tangentes autour d'une, contrairement à la situation dans le plan euclidien où 6 cercles identiques peuvent être placés sans jeu tangents à un cercle central de même rayon. La sphère positive est obtenue en plaçant douze 2-sphères autour de la 2-sphère centrale avec six 2-sphères tangentes autour d'une :

$$S_+ = 12 A_{\bullet} + 24 A_{\lambda} \quad (2.7) \quad \text{soit} \quad S_+ = 13,23085436$$

→ ***Sphère négative*** :

Même opération, en ne plaçant que onze 2-sphères tangentes :

$$S_- = 11 A_{\bullet} + 22 A_{\lambda} \quad (2.8) \quad \text{soit} \quad S_- = 12,12828316$$

→ ***Sphère neutralisée*** :

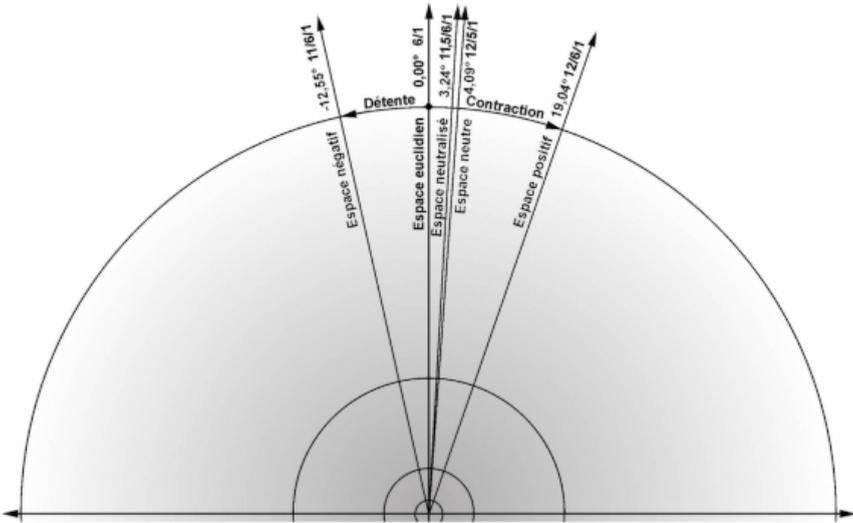
Moyenne arithmétique des sphères de contact positive et négative :

$$S_0 = (S_+ + S_-) / 2 \text{ ou } 11,5 A_{\bullet} + 23 A_{\lambda} \quad (2.9) \quad \text{soit} \quad S_0 = 12,67956876$$

THÉORIE NR

→ Les écarts entre les surfaces de ces cinq sphères de contact sont représentés dans le schéma ci-dessous, les différents angles solides associés aux surfaces étant remplacés par des angles plans exprimés en degrés (en multipliant les angles solides par le rapport $180 / \pi$), mesurés à partir de l'axe de la sphère euclidienne pris comme repère vertical (courbure nulle de l'espace).

Fig. 2.2 : Écarts des surfaces des différentes sphères de contact transcrits en degrés



Grâce au tracé régulateur et à la règle du jeu établie pour son utilisation, nous pouvons donc calculer cinq densités de l'espace que nous définirons comme le rapport entre la surface d'une sphère de contact et la surface de la sphère euclidienne de référence (dimension spatiale 2) de densité 1 selon cette définition.

Les racines carrées de ces coefficients de densité de l'espace seront appliquées aux mesures des longueurs (dimension spatiale 1). Les cubes de ces racines carrées concerneront les mesures des volumes des 2-sphères (dimensions spatiales 3) et la puissance 4 celles des hypervolumes des 3-sphères (dimensions spatiales 4).

Aux cinq coefficients de densité issus des rapports à la sphère de contact euclidienne sera ajouté dans chaque tableau un sixième coefficient représentant le rapport entre les caractéristiques de l'espace neutralisé et celles de l'espace neutre dodécaédrique.

ESPACE

Les résultats sont ainsi les suivants :

Tab. 2.1 : Coefficients TNR applicables aux mesures des longueurs

| Longueurs | | Coefficients C_L | |
|-------------|--------------|---------------------|--------------|
| L_E | 1,0000000000 | C_{L_E} | 1,0000000000 |
| L_+ | 1,0260984049 | C_{L_+} | 1,0260984049 |
| L_- | 0,9824144281 | C_{L_-} | 0,9824144281 |
| L_0 | 1,0044939136 | C_{L_0} | 1,0044939136 |
| L_N | 1,0056703618 | C_{L_N} | 1,0056703618 |
| L_0 / L_N | 0,9988301851 | C_{L_0} / C_{L_N} | 0,9988301851 |

Tab. 2.2 : Coefficients TNR applicables aux mesures des surfaces

| Surfaces | | Coefficients C_s | |
|-------------|---------------|---------------------|--------------|
| S_E | 12,5663706144 | C_{S_E} | 1,0000000000 |
| S_+ | 13,2308543624 | C_{S_+} | 1,0528779366 |
| S_- | 12,1282831655 | C_{S_-} | 0,9651381085 |
| S_0 | 12,6795687639 | C_{S_0} | 1,0090080225 |
| S_N | 12,7092863976 | C_{S_N} | 1,0113728767 |
| S_0 / S_N | 0,9976617386 | C_{S_0} / C_{S_N} | 0,9976617386 |

Tab. 2.3 : Coefficients TNR applicables aux mesures des volumes

| Volumes | | Coefficients C_V | |
|-------------|--------------|---------------------|--------------|
| V_E | 4,1887902048 | C_{V_E} | 1,0000000000 |
| V_+ | 4,5253861856 | C_{V_+} | 1,0803563713 |
| V_- | 3,9716667899 | C_{V_-} | 0,9481656029 |
| V_0 | 4,2455165503 | C_{V_0} | 1,0135424174 |
| V_N | 4,2604508834 | C_{V_N} | 1,0171077268 |
| V_0 / V_N | 0,9964946590 | C_{V_0} / C_{V_N} | 0,9964946590 |

Tab. 2.4 : Coefficients TNR applicables aux mesures des hypervolumes

| Hypervolumes | | Coefficients C_H | |
|--------------|--------------|---------------------|--------------|
| H_E | 4,9348022005 | C_{H_E} | 1,0000000000 |
| H_+ | 5,4704845987 | C_{H_+} | 1,1085519493 |
| H_- | 4,5967266420 | C_{H_-} | 0,9314915685 |
| H_0 | 5,0241082512 | C_{H_0} | 1,0180971895 |
| H_N | 5,0476862730 | C_{H_N} | 1,0228750957 |
| H_0 / H_N | 0,9953289447 | C_{H_0} / C_{H_N} | 0,9953289447 |

THÉORIE NR

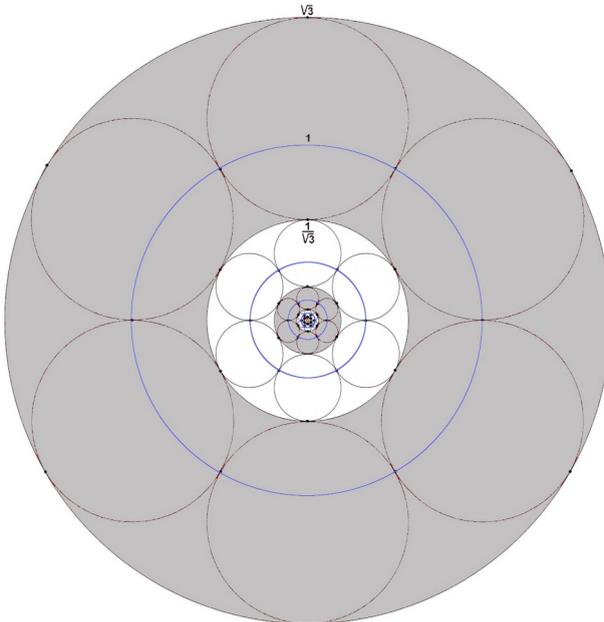
→ Par convention, les couleurs suivantes seront associées dans les tracés régulateurs aux différentes densités de l'espace :

1. *Jaune pour les espaces euclidiens*
2. *Vert pour les espaces neutres*
3. *Rouge pour les espaces positifs*
4. *Bleu pour les espaces négatifs*
5. *Violet pour les espaces neutralisés*

Tracé régulateur fractal

Reste à définir comment utiliser le tracé régulateur pour étudier le caractère fractal de l'espace. Le schéma ci-dessous illustre ce développement fractal de l'espace. Il s'agit évidemment d'une situation parfaitement euclidienne, les 2-sphères étant positionnées dans un même plan, six tangentes autour d'une centrale. En partant de la plus grande 2-sphère grise dont le rayon est indiqué $\sqrt{3}$, on passe à la première 2-sphère réduite blanche de rayon $1/\sqrt{3}$. Six 2-sphères tangentes de même rayon $1/\sqrt{3}$ s'inscrivent exactement entre les deux premières 2-sphères centrales du schéma et se touchent en des points inscrits sur la première sphère de contact de rayon 1 indiquée en bleu.

Fig. 2.3 : Tracé régulateur de l'espace fractal



ESPACE

Ce schéma a donc un caractère euclidien, mais sa lecture ne doit pas l'être. Des corrections doivent être opérées pour faire des calculs à partir du tracé régulateur.

Pour chaque type de sphère de contact (euclidienne, positive, négative, neutralisée ou neutre), le rayon euclidien (ou le diamètre) d'une 2-sphère centrale ou tangente du tracé régulateur sera corrigé par le coefficient de densité de l'espace C_L applicable aux longueurs (Tab. 2.1).

De la même manière, les coefficients de densité de l'espace applicables aux surfaces C_S , aux volumes C_V et aux hypervolumes C_H , (Tab. 2.2 à 2.4) seront appliqués dans le cadre de différents calculs qui apparaîtront dans la deuxième partie consacrée aux ondes et particules .

Portée du tracé régulateur

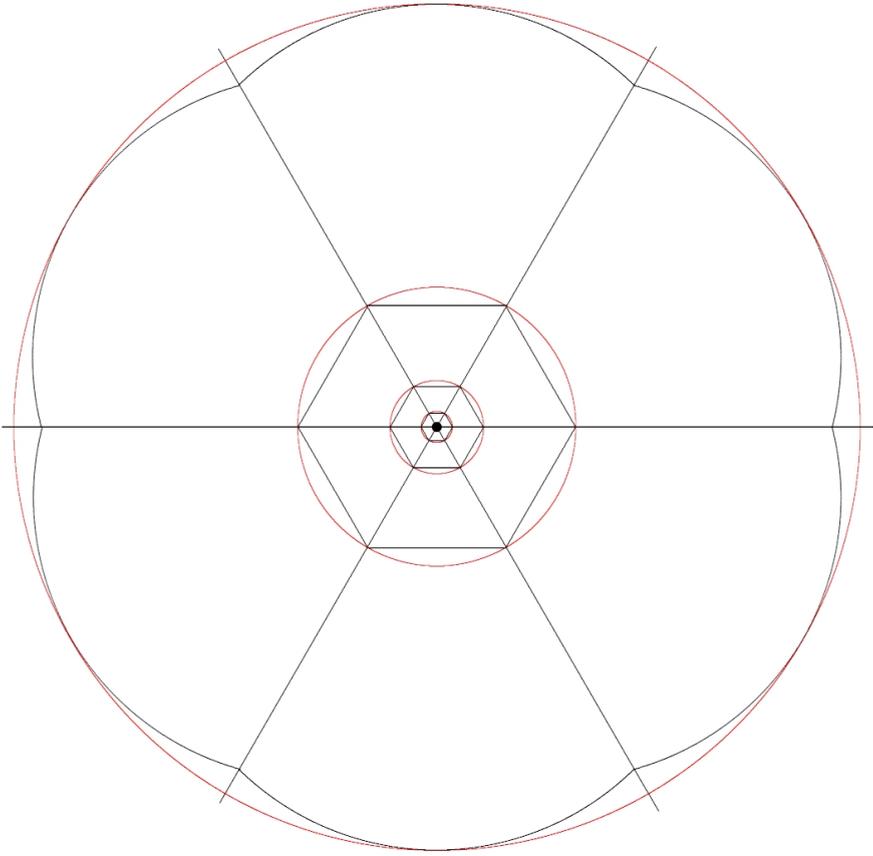
Pour conclure sur l'utilisation des tracés régulateurs, il importe de bien définir les limites de leur signification graphique :

- Les cercles ne représentent pas de véritables sphères dans l'espace à trois dimensions spatiales, mais seulement la *configuration de plus basse énergie d'une particule*. Pour comprendre cette convention, il nous faut examiner la géométrie d'une mousse de savon.
- Une bulle de savon unique, libre dans l'espace et au repos, adopte la géométrie d'une sphère qui représente le meilleur rapport entre son volume intérieur et sa surface.
- Dans une mousse de savon, les bulles se combinent en adoptant une géométrie faite d'un assemblage de polyèdres, avec des faces planes séparant les différentes bulles¹.
- Seules les bulles en contact avec l'espace extérieur gardent une géométrie partiellement sphérique. Le croquis suivant illustre ce propos. Il n'est ici pas tenu compte du fait que dans l'espace à trois dimensions, les bulles ne se suivent pas à la manière de cette illustration plane.

1 Voir photographie de couverture.

THÉORIE NR

Fig. 2.4 : Tracé régulateur « mousse »



Les cercles des tracés régulateurs représentent donc des « bulles d'espace » virtuellement libres.

Les zones interstitielles correspondent à la déformation qu'il faut exercer sur ces bulles virtuelles pour leur faire adopter la configuration géométrique d'une mousse.

Comme annoncé, nous verrons dans la suite de l'exposé que ce sont en fait des *hypervolumes à quatre dimensions spatiales* et non des *volumes à trois dimensions spatiales* qu'il convient d'associer aux différentes surfaces apparaissant dans les tracés régulateurs, si on souhaite prendre en compte toutes les caractéristiques des objets de la théorie NR, en particulier la notion de *masse* qui comme nous le verrons doit être abordée en terme d'hypervolume.

ESPACE

Caractéristiques de l'espace

En résumé, les caractéristiques de l'espace ainsi conçu, virtuellement engendré par une fluctuation minimale, sont les suivantes :

- L'espace est continu aux échelles de la fluctuation minimale, soit environ 10^{-34}m à $3 \times 10^{-9}\text{m}$. Qu'il soit continu ou discret à des échelles inférieures est sans importance en ce qui concerne l'observation de ses caractéristiques en dimensions spatiales **3** ou **4** (hypervolumes intégrant la courbure interne de l'espace en tant que quatrième dimension spatiale). Ce principe permet d'évacuer un présupposé en pratique inutile, qui préoccupe pourtant beaucoup les chercheurs en gravité quantique.
- La fluctuation minimale oscille entre deux échelles de longueur. Elle se contracte à l'échelle 10^{-34}m (échelle de Planck liée aux caractéristiques énergétiques de l'espace). Elle se dilate à l'échelle $3 \times 10^{-9}\text{m}$ (échelle de la physique atomique et moléculaire).
- L'espace est localement en expansion continue, en raison du principe de duplication de la fluctuation minimale¹. Cette duplication se fait au niveau local sans conservation de l'énergie (*free lunch*), et à la manière du *mouvement brownien*, c'est-à-dire d'une façon relativement aléatoire.
- L'expansion de l'espace tend à une harmonisation de sa structure, laquelle prend un aspect fractal, semblable à une mousse, par sélection des ondes associées aux phases de la fluctuation minimale. Cette harmonisation sélectionne les tendances naturelles de l'espace, sous forme de nappes euclidiennes et d'assemblages dodécaédriques.

1 Cette propriété de la fluctuation minimale, *a priori* contraire aux principes fondamentaux de la physique, est envisagée par quelques chercheurs pour expliquer certaines propriétés de boson BEH (Brout, Englert et Higgs), sous le qualificatif de « boson hermaphrodite », comme le montre l'extrait suivant d'un article du Monde publié le 7 juin 2022 :

Dédoublage de chaîne : « Il y a plus fascinant encore, le boson de Higgs est-il hermaphrodite ? », se demande, avec gourmandise, Yves Stirbois. Autrement dit, peut-il se reproduire seul pour donner deux bébés Higgs, identiques de surcroît ? « Le modèle standard l'interdit. On a jamais vu une particule interagir sur elle-même. Ce serait donc une première », remarque Christophe Grosjean, physicien à DESY, un centre de recherche en physique des particules et en rayonnement synchrotron situé en Allemagne.

THÉORIE NR

- L'harmonisation sélectionne les caractéristiques géométriques de l'espace fractal, tant en ce qui concerne la translation (norme **N**) que la rotation (angle $\pi / 5$ lié au décalage des faces opposées d'un dodécaèdre¹).
- La rotation de la fluctuation minimale aboutit au concept d'*hélicité* (relation entre la direction de translation et le sens de rotation). Par choix, l'hélicité sera dite « gauche », la rotation allant de droite à gauche en regardant dans le sens de la translation. Cette hélicité contaminera tout l'espace, avec cette particularité que l'harmonisation au plus haut niveau de lecture étant un assemblage fractal de 3-sphères, les lignes de champ peuvent se développer en oscillation, translation et rotation sans créer de singularité du type épi ayant certaines caractéristiques nulles contraires au principe NR (théorème de la boule chevelue en dimension 3 impaire).
- L'espace est globalement stable de par son caractère *autopoïétique*. Sa taille se stabilise grâce à la force gravitationnelle qui sera étudiée au chapitre 8, et au niveau global de l'univers entier le principe de conservation de l'énergie est respecté. Les bulles, les faces et les arêtes de la « mousse d'espace » sont en *expansion convergente* ; les sommets sont le lieu d'un recyclage de l'espace et de la matière.
- Ce concept physique d'expansion convergente est à rapprocher de celui de *suite convergente* dans le domaine de l'arithmétique. Une telle suite est partout croissante, mais la somme infinie de ses termes, qui augmente toujours, converge vers une valeur finie. Quant au recyclage de l'espace, il s'effectue effectivement aux sommets des bulles fractales de l'espace, selon un processus géométrique complexe qui sera étudié dans le tome 2 au chapitre 9 consacré à l'architecture de la matière.

Le temps n'intervient pas à ce stade de l'étude. L'espace ainsi conçu n'est donc pas un espace-temps du type de celui défini par la théorie de la relativité. Nous verrons cependant, avec l'étude des ondes et particules dans la deuxième partie, que le temps est bien lié à l'espace et qu'il est en quelque sorte une *propriété émergente* de cet espace.

1 Les connaisseurs auront reconnu l'*espace dodécaédrique de Poincaré*, cher à l'astrophysicien Jean-Pierre Luminet de l'observatoire de Paris.