

# LE REMPLISSAGE FRACTAL CHAOTIQUE DES ORBITALES ATOMIQUES

Isabelle Bourgait

Développement du Chamanisme Astrophysique  
obel.bourgait@gmail.com

Résumé: *Tout est dualité onde-particule avec trois conséquences : tout est intriqué, fractal et chaotique. Ce n'est pas facile de le prouver, c'est pourquoi je vais suivre le principe émis par Einstein, Podolsky et Rosen [1] : "Dans une théorie complète il y a un élément correspondant à chaque élément de la réalité". Ce qui veut dire que chaque réalité physique peut être expliquée avec un modèle fractal chaotique. L'élément que je souhaite prouver dans ce papier est le remplissage des orbitales atomiques puis proposer un modèle graphique pour l'Univers Cosmique qui est également Fractal et Chaotique.*

Mots clés : *hologramme, fractal, chaos, multi-univers, électron, dualité onde-particule, trou noir, trou de ver.*

## 1 Qu'est-ce qu'un hologramme ? Les données astrophysiques permettent-elles de réaliser un hologramme ?

Le mot hologramme vient du Grec "holos" -en entier et "graphein" -écrire, parce qu'il contient toute l'information d'un objet. Une petite partie d'un hologramme permet de restitue l'image entière mais la netteté de l'image sera plus faible et les angles sous lesquels nous pourrons observer la scène seront plus restreints. Nous retrouvons le principe de la fractale basée sur le fait que chaque partie est une image réduite du tout.

L'holographie est basée sur la nature ondulatoire de la lumière. Un hologramme est une image tri-dimensionnelle résultant de l'interférence entre les ondes issues de l'objet photographié et une partie du même faisceau laser utilisée pour éclairer l'objet -le faisceau de référence [7]. Il existe deux manières de faire des hologrammes. Les premiers sont réalisés par « transmission », sont éclairés de derrière et ne sont ensuite visibles que sous une lumière laser. Les secondes, réalisés par réflexion, sont éclairés de devant et sont visibles par lumière blanche [6].

L'holographie est la transformation d'une information binaire, inscrite sur une surface sensible en 2D, en une image tri-dimensionnelle. L'image tridimensionnelle contient beaucoup plus de détails que la photographie ordinaire. Elle peut pivoter de manière à observer des zones normalement cachées. Nous pouvons également déterminer dans l'espace, la position relative des différents objets ou partie d'objets. Si nous tournons un hologramme, l'image pivote avec lui mais conserve sa profondeur.

Les données astrophysiques relatives à l'holographie sont les suivantes : Susskind [2] et Poplawki [4] ont montré que les horizons des trous noirs répondent au stockage sensible de l'information nécessaire à l'implantation d'un hologramme. Maldacena et Susskind ont réalisé des travaux sur la validation des connections des trous noirs par des ponts de vers [3], Lobo and co aussi [17]. Poplawski a été plus loin en montrant que l'univers est né d'un trou noir et que chaque trou noir donne naissance à un nouvel univers qui s'élargit à partir d'un rebord non singulier [4], ceci pouvant expliquer la singularité initiale proposée par les frères Bogdanov [11] et montrer que tout l'univers est intriqué, fractal et chaotique. Haramein a démontré que l'électron est un trou noir [9] et Gertz and co développent la mémoire holographique magnonique [8] qui exploite les interférences des ondes de spin de l'électron pour stocker et traiter les données. Ceci rend possible la vision multi-Univers soumise par Everett [5] et fait ressortir le fait que la réalisation 3D de l'Univers passe par les électrons, à partir d'informations 2D binaires contenues dans l'horizon des trous noirs.

Nous pouvons trouver dans le cosmos tous les constituants d'un hologramme : la lumière avec l'acception de sa dualité onde-particule par Einstein, l'horizon des trous noirs comme surface sensible de stockage des informations [2] [4]. L'image tridimensionnelle d'un hologramme résulte d'une interférence d'ondes, dans la deuxième partie de ce papier je montrerai que l'électron peut être vu comme la vibration de l'onde stationnaire. La troisième partie montrera les particularités de l'environnement fractal pour mémoriser l'information de l'objet holographié dans son ensemble. A ce moment, j'aurai toutes les informations pour décrire le remplissage fractal chaotique des orbitales atomiques et montrer l'impact du chaos. Après cela, je voudrais présenter un modèle graphique de l'Univers Cosmique Fractal Chaotique.

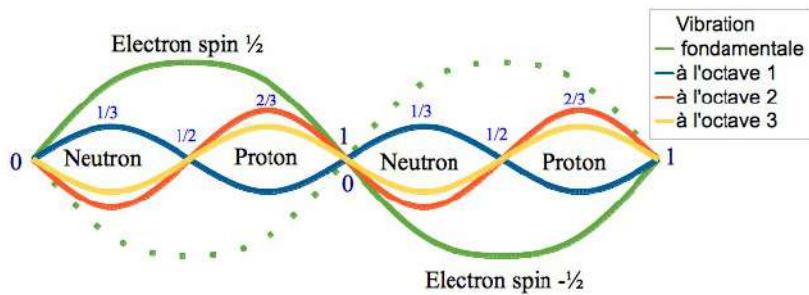
## 2 Electron

L'atome est l'unité de base de la matière. Il est constitué d'un noyau atomique, avec les neutrons et les protons, entouré d'un nuage d'électrons. **Les neutrons et protons sont constitués de 3 quarks, alors que l'électron est indivisible.**

Je pense que les neutrons, les protons et les électrons sont le résultat d'interférence d'ondes, à travers les ondes stationnaires qui ne bougent pas dans l'espace car elles sont le résultat d'interférence entre deux ondes de même fréquence voyageant dans des directions opposées ; ce qui nous ramène au principe de l'hologramme [7].

Pour une même onde stationnaire, nous observons plusieurs fréquences de vibrations, principalement en mode fondamental ou à l'octave. La vibration en mode fondamental existe par elle-même, elle n'a besoin de rien d'autre. La vibration à l'octave est une complexification vers l'infiniment petit de la vibration en mode fondamental, qui nécessite une stabilisation. A partir de trois ondes un décalage de phase crée un volume et donne vie à une particule.

Les neutrons et les protons sont le résultat d'une interférence d'ondes entre le faisceau objet et le faisceau de référence en mode octave, c'est pourquoi trois quarks sont nécessaires pour la stabilisation et la matérialisation des particules. Alors que l'électron est l'interférence d'ondes en mode fondamental, indivisible et stable parce qu'il existe par lui-même.



*Figure 1: Représentation schématique de deux noyaux et deux électrons à l'aide du modèle holographique avec une interférence d'ondes entre le faisceau objet et le faisceau de référence.*

Les quarks ont une charge de  $-1/3$  et  $2/3$  car les ventres de vibration sont aux  $1/3$  et  $2/3$  de l'espace élémentaire. La valeur est négative quand la vibration passe sous la corde au repos et positive quand elle est au-dessus. Il en va de même pour le spin qui caractérise la rotation des électrons, mais il résulte de la vibration des ondes stationnaires.

J'ai besoin de perfectionner mes connaissances sur le spin, mais je partage le point de vue d'Haramein *and co* pour intégrer les notions de couple et d'effets de Coriolis [10], l'interaction entre les ondes transversales et longitudinales que nous trouvons dans la théorie du dédoublement du temps [16] et les recherches sur la structure des tores [17] [18] [19] [20] [21].

### 3 Fractal et chaotique

La fractale repose sur le fait que chaque partie est une image réduite du tout. Si un espace fractal contient  $X$  parties fractales, nous observons ces  $X$  parties sur le premier niveau observé, puis existe un sous-niveau avec  $X$  parties moins une et ainsi de suite jusqu'au niveau ne contenant qu'une partie fractale ne pouvant se diviser.

*Tableau 1: Espace fractal.*

Dimension fractal	1 <sup>st</sup> niveau observé	2 <sup>nd</sup> sous-niveau	3 <sup>rd</sup> sous-niveau	4 <sup>th</sup> sous-niveau	5 <sup>th</sup> sous-niveau
0	-				
1	1	-			
2	1	-			
	2	1	-		
3	1	-			
	2	1	-		
	3	1	-		
		2	1	-	
4	1	-			
	2	1	-		
	3	1	-		
		2	1	-	
	4	1	-		
		2	1	-	
			1	-	
		3	1	-	
			2	1	-

Pour une dimension fractale  $n$ , nous observons  $n$  niveaux d'informations et un total de  $(2^n - 1)$  informations.

Le mathématicien Julia qui a étudié les fractales, est arrivé à la fonction suivante les décrivant :  $f(z) = 2^z + c$ , où  $c$  est une constante complexe. Mathématiquement il est admis que  $-1$  est un nombre complexe :  $i^2$ . L'**espace fractal** peut se définir à l'aide de la fonction de  $n$  :  $f(n) = 2^n + i^2$

Il a également observé qu'à partir d'une valeur initiale de  $z$ , il existe une suite de points vérifiant :  $z_{n+1} = z_n^2 + c$ . Pour étudier les états fractals entre deux dimensions de complexification, nous disposons d'une fonction :

$$f_{n+1} = (2^n + i^2)^2 + i^2$$

Pour isoler les constituants élémentaires de l'Univers, j'étudie les différents états de la fonction  $f_{n+1}$  entre les dimensions 0 et 1. Le *tableau 1* montre que la dimension 0 n'a aucun niveau observable, alors que la dimension 1 possède un et un seul niveau fractal. Si j'étudie la dimension 1, à partir de la dimension 0, j'observe l'apparition de l'espace fractal : **le passage de rien à quelque chose**.

Les observations de l'espace fractal, dans le *tableau 1* montrent qu'une dimension fractale  $n$  contient  $(2^n - 1)$  informations, soit  $i^2 = -1$ . Mais faut-il toujours prendre  $i^2 = -1$  ?

Pour répondre à cette question, je teste les 4 cas de figures possibles :  $f_{n+1} = (2^n + i_1^2)^2 + i_2^2$

$i_1^2 = -1$ :	
$i_2^2 = -1$	$i_2^2 = 0$
$f(0) = (2^0 - 1) = \mathbf{0}$	$f(0) = (2^0 - 1) = \mathbf{0}$
$f(0+1) = (f(0))^2 - 1 = 0 - 1 = \mathbf{-1}$	$f(0+1) = (f(0))^2 = (0)^2 = \mathbf{0}$
$f(0+2) = (f(1))^2 - 1 = (-1)^2 - 1 = \mathbf{0}$	$f(0+2) = (f(1))^2 = (0)^2 = \mathbf{0}$
$i_1^2 = 0$ :	
$i_2^2 = -1$	$i_2^2 = 0$
$f(0) = (2^0) = \mathbf{1}$	$f(0) = (2^0) = \mathbf{1}$
$f(0+1) = (f(0))^2 - 1 = 1 - 1 = \mathbf{0}$	$f(0+1) = (f(0))^2 = (1)^2 = \mathbf{1}$
$f(0+2) = (f(1))^2 - 1 = (0)^2 - 1 = \mathbf{-1}$	$f(0+2) = (f(1))^2 = (1)^2 = \mathbf{1}$

Nous pouvons aller jusqu'à l'infini, nous n'aurons que trois résultats possibles : **1, 0, -1**.

Si  $i_2^2 = -1$ , les états intermédiaires ne sont qu'un enchaînement de 0 et -1 ; si  $i_2^2 = 0$  nous obtenons toujours le même résultat que l'état initial. Cela confirme que la dualité est intrinsèque à l'Univers, symbolisée par deux constituants, avec une représentation mathématique 0 et -1. 0 est un nombre réel, représentant la réalité physique, -1 est un nombre imaginaire, complexe, qui à l'image du chat de Schrödinger, mort et vivant à la fois, représente la réalité physique irreprésentable.

Cette dualité s'exprime également par le fait que si  $i_2^2 = -1$ , tout est mouvement, enchaînement de 0 et -1 à chaque changement d'état et si  $i_2^2 = 0$  tout est immobile, aucun changement, c'est une réalité immuable.

Ceci est en accord avec la théorie du chaos, c'est-à-dire le comportement d'un système dynamique très sensibles aux conditions initiales mis en évidence par Lorenz [22] ainsi que la présence de particules en mouvement se déplaçant suivant une trajectoire dans l'espace des phases et de particules sauteuses.

## 4 Le Remplissage Fractal Chaotique des Orbitales Atomiques

Dans le modèle holographique fractal, l'orbitale atomique est une fractale et les orbitales moléculaires sont des ondes stationnaires partant du noyau de l'atome et allant vers la partie fractale du niveau supérieur. Les nœuds de transition et les extrémités rendent possible des échanges au niveau des ventres de vibration.

Ce qui change par rapport au modèle actuel, c'est l'orbitale atomique qui est un espace fractal complexe, gérant matière et anti-matière et non un espace défini par une couche et sous-couche, deux nombres quantiques  $l$  et  $m$  qui déterminent l'orientation. Le spin a toujours deux valeurs car les électrons sont les particules vibrant en mode fondamental sur une onde stationnaire, oscillant autour de l'axe au repos.

*Tableau 2: Comparaison des deux modèles.*

Numéro	Modèle Bohr – Sommerfeld Une couche et une sous-couche			Modèle fractal chaotique avec une orbite atomique fractal		
	Nombre de niveau orbital	Nombre d'états	Nombre d'électrons	Nombre de couches électroniques	Nombre d'états	Nombre d'électrons
<b>n</b>	<b>n</b>	<b><math>n^2</math></b>	<b><math>2 * n^2</math></b>	<b><math>(2^n - 1) \text{ and } (2^n)</math></b>	<b><math>(2^n - 1)^2</math></b>	<b><math>2 * (2^n - 1)^2</math></b>
<b>1</b>	1	1	2	1	1	2
<b>2</b>	2	4	8	4	9	<b>18</b>
<b>3</b>	3	9	<b>18</b>	7	49	<b>98</b>
<b>4</b>	4	16	32	<b>16</b>	225	450
<b>5</b>	5	25	50	31	961	1 922
<b>6</b>	6	36	72	64	3 969	7 938
<b>7</b>	7	49	<b>98</b>	127	16 129	32 258

Le modèle fractal change le nombre d'informations, ainsi la couche électronique numéro 3 informe sur le remplissage de 7 couches électroniques et 98 électrons, alors que le modèle actuel, n'acceptant que deux couches électroniques (*une couche et une sous-couche*) par niveau, a besoin de la numéro 7 pour renseigner le même nombre couches électroniques et d'électrons.

Avec un espace fractal, les 3 premières couches renseignent :  $2 + 18 + 98 = 118$  électrons répartis sur 7 couches électroniques. Ce sont les caractéristiques de l'Ununoctium, le dernier élément du tableau de Mendeleïev.

Le numéro de la couche électronique rend compte du niveau fractal, de la quantité d'information décrivant la structure, plus ou moins détaillée, des orbitales atomiques. Il répond aux lois de l'Univers, soit l'enchaînement de 0 et -1 suivant s'il observe la réalité physique ou la réalité non représentable. La constante complexe  $i^2$  de la fonction fractale prend la valeur 0 ou -1 suivant la grandeur observée.

- $n$  : le numéro de la couche électronique correspond à la dimension fractale. C'est l'entropie de la dimension. En augmentant la dimension, nous obtenons de plus en plus de détail sur le remplissage et une complexification des données.
- Lorsque j'étudie la couche électronique de numéro  $n$ , je ne sais pas si les orbitales atomiques sont sous forme matière ou anti-matière. Je suis les enchaînements 0 et -1, comme  $f(0) = 0$  et  $f(1) = -1$ , je définis, pour  $n = 1$ ,  $(2^n - 1)$  couches électroniques ( $i^2 = -1$ ), puis pour  $n = 2$ ,  $(2^n + 0)$  couches électroniques ( $i^2 = 0$ ) et ainsi de suite.
- Lorsque j'observe les états que prennent les électrons, je regarde la suite des points de la fonction fractale  $f_{n+1} = (2^n + i^2)^2 + i^2$ . Puisque les électrons sont une réalité physique, je prend  $i^2 = 0$  pour les états suivants, mais je pars de la couche électronique  $n$ , faite de matière ou anti-matière pour laquelle je prend  $i^2 = -1$ . Soit  $(2^n - 1)^2$  états possibles pour un couche électronique de numéro  $n$ . Je retrouve le carré des états mis en évidence par Stoner.
- La couche électronique représente une réalité physique puisque les électrons sont entraînés à la remplir, elle n'a pas de sous-couches, elle peut contenir au maximum  $2^*n^2$  électrons.
- Pour avoir le nombre d'électrons, je multiplie par 2, en fonction du spin.

Pour étudier et rendre compte du remplissage des orbitales atomiques, j'ai changé de niveau de complexité. Si nous regardons la répartition périodique des éléments chimiques, nous voyons que lorsqu'une couche est saturée, elle devient un acquis pour les éléments suivants, qui la remplissent automatiquement. Les couches saturées ne rendent pas compte de l'action de remplir, seul l'ajout du dernier électron tient ce rôle. C'est pourquoi, j'ai positionné les numéros atomiques, sur les couches électroniques K, L, M, N, O, P, Q en fonction, uniquement, de la position du dernier électron, qui, à lui seul, rend compte de l'action de remplir :

- Hydrogène, un électron sur la couche K, je note 1 à la position 1 - couche K,
- Hélium, numéro atomique 2, le second électron complète la couche K, je note 2 à la position 2 - couche K,
- Lithium, numéro atomique 3, la couche K est saturée, cette information ne m'intéresse plus pour rendre compte de l'action de remplir, je note 3 à la position 1 - couche L, position du dernier électron.

Et ainsi de suite pour les 118 éléments. Certains éléments sont plus difficiles à placer car le dernier électron ne se positionne pas linéairement. Exemple :

- Le chrome, numéro atomique 24, les électrons sont répartis sur les niveaux d'énergie 2 – 8 – 13 – 1, alors que l'élément précédent,
- Le Vanadium a une répartition de ces électrons sur les niveaux d'énergie 2 – 8 – 11 – 2,
- Je note le numéro atomique tel qu'il serait avec un remplissage linéaire, soit 24 à la position 12 – couche M, juste à côté du numéro 23 et je mets une flèche noire double sens pour montrer l'interaction avec la couche supérieure et la répartition différente des électrons.

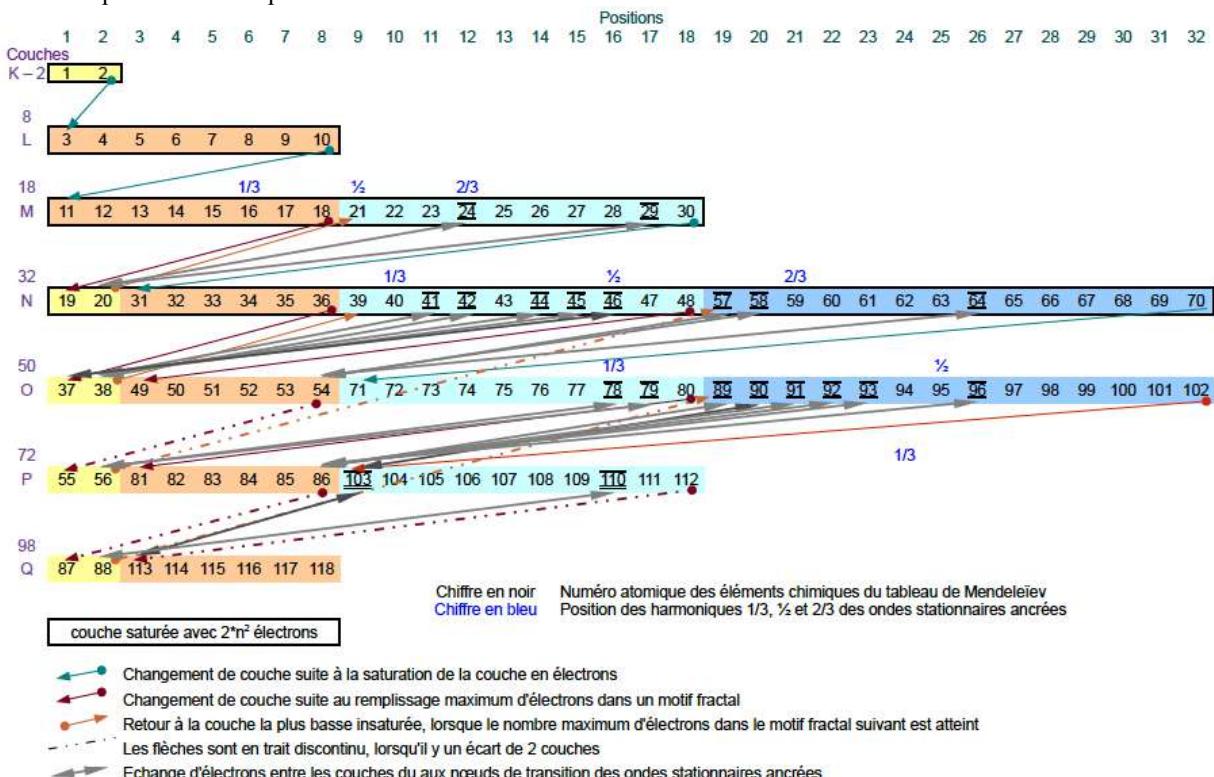


Figure 2 : Répartition des 118 éléments de Mendeleïev, suivant leur numéro atomique, sur les couches électroniques suivant le modèle fractale – onde stationnaire.

A partir de la troisième couche M, le remplissage n'est plus linéaire, mais par cycle de motif fractal  $2^*(\text{numéro})^2$ . Plusieurs couches se remplissent simultanément et des interactions apparaissent entre les nœuds de transition et les points d'ancre des orbitales moléculaires.

Isabelle Bourgait

Etudions en détail le remplissage des 118 éléments chimiques, à l'aide de la *figure 2 ci-dessus* :

- Les couches K et L, se remplissent linéairement.
- La couche M commence à se remplir après la couche L, lorsqu'elle atteint 8 électrons (*nombre d'électrons maximum du niveau inférieur de M*), la couche supérieure N commence à se remplir. Lorsqu'elle atteint 2 électrons (*nombre d'électrons maximum du premier niveau*), le remplissage reprend sur la couche inférieure insaturée M. M devient saturé avec 18 électrons, le remplissage continue sur la couche N.
- La couche N, reprend son remplissage à partir de 3 électrons, lorsqu'elle atteint 8 électrons (*nombre d'électrons maximum du second niveau*), la couche supérieure O commence à se remplir. Lorsqu'elle atteint 2 électrons (*nombre d'électrons maximum du premier niveau*), le remplissage reprend sur la couche inférieure insaturée N. N atteint alors 18 électrons (*nombre d'électrons maximum du troisième niveau*), la couche supérieure O continue à se remplir. Lorsqu'elle atteint 8 électrons (*nombre d'électrons maximum du second niveau*), le remplissage commence sur la couche supérieure P. Lorsqu'elle atteint 2 électrons (*nombre d'électrons maximum du premier niveau*), le remplissage reprend sur la couche inférieure insaturée N (deux niveaux inférieurs). N devient saturé avec 32 électrons, le remplissage continue sur la couche O.
- La couche O, reprend son remplissage à partir de 9 électrons, lorsqu'elle atteint 18 électrons (*nombre d'électrons maximum du troisième niveau*), la couche supérieure P continue à se remplir. Lorsqu'elle atteint 8 électrons (*nombre d'électrons maximum du second niveau*), le remplissage commence sur la couche supérieure Q. Lorsqu'elle atteint 2 électrons (*nombre d'électrons maximum du premier niveau*), le remplissage reprend sur la couche inférieure insaturée O (deux niveaux inférieurs). O atteint 32 électrons (*nombre d'électrons maximum du quatrième niveau*), la couche supérieure P continue à se remplir. Lorsqu'elle atteint 18 électrons (*nombre d'électrons maximum du troisième niveau*), le remplissage reprend sur la couche supérieure Q. Elle atteint 8 électrons (*nombre d'électrons maximum du deuxième niveau*) et nous sommes au dernier élément connu dans le tableau de Mendeleïev.

Le numéro de la couche électronique représente la dimension fractale de l'orbital atomique. Pour une dimension fractale  $n$ , nous observons  $n$  niveaux d'informations sur le remplissage orbital. En rouge je mets les extraits de l'article de Lorenz sur le chaos "Deterministic nonperiodic flow" [22] :

- $n = 1$ , nous obtenons un niveau d'information : remplissage linéaire des électrons. *"Un état qui varie conformément à  $1:dX/dt=F_i(X_1..X_M)$  est représenté par une particule en mouvement se déplaçant suivant une trajectoire dans l'espace des phases. Pour être complet, la position d'une particule stationnaire, représentant un état stable, est incluse en tant que trajectoire."*
- $n = 2$ , nous obtenons deux niveaux d'informations : toujours le remplissage linéaire des électrons, mais à l'échelle de la couche électronique entière, remplissage par motif fractal de plusieurs couches simultanément. Cela se vérifie à partir des couches de niveaux  $n+1$ , soit la troisième couche M. *"Dans l'espace des phases la solution numérique à (1) doit être représenté par une particule sauteuse plutôt que par une particule en mouvement continu."*
- $n = 3$ , nous obtenons trois types d'informations : toujours le remplissage linéaire des électrons, le remplissage simultané des couches par motif fractal croissant et l'apparition d'une interaction entre les couches. Les électrons devraient être sur une certaine couche et passer sur une autre, car les orbitales moléculaires sont des ondes stationnaires avec des interférences, qui, dans la réalité physique donnent lieu à un positionnement différent. L'interférence crée des échanges entre les orbitales atomiques, au niveau des nœuds de transitions pour acquérir la stabilité. Cela se vérifie à partir des positions supérieures à la dimension 2, soit pour les éléments qui ont plus de  $2*(2^2 - 1)^2 = 18$  électrons, c'est-à-dire le 19<sup>ème</sup> électron. *"Cela implique que deux états qui diffèrent par des quantités imperceptibles peuvent éventuellement évoluées en deux états considérablement différents."*

Nous trouvons le principe de la fractale, chaque partie est une image réduite du tout. Les propriétés des dimensions inférieures sont des faits acquis pour les dimensions supérieures. Les dimensions supérieures sont une complexification, une vision plus nette et détaillée. Mais la mise en place des dimensions supérieures nécessitent au préalable, la réalisation des dimensions inférieures. Tout est cyclique, ordonné, déterminé par le chaos, i.e. tout suit une trajectoire (la corde au repos) dans un espace des phases (espace fractal), mais parfois pour satisfaire l'espace des phases, la particule doit sauter au lieu de se déplacer en continu (motif fractal). Ces sauts font que deux particules proches initialement peuvent se retrouver par la suite, très éloignées (sur une autre couche).

La question de l'éther, à savoir s'il existe un espace non vide et non visible partout dans l'univers, a souvent été expliquée, mais jamais prouvée. Cela pourrait être l'espace fractal.

## 5 Conclusion

Chaque point de l'univers appartient à un motif fractal, plus ou moins complexe, autour de l'axe de l'onde au repos [13] et les deux ondes interférant entre le faisceau de l'objet et le faisceau de référence pour matérialiser la matière ou l'antimatière de l'Univers Cosmique, le multi-Univers.

Deux ondes et une partie de l'objet semblent nécessaires pour toutes réalités physiques. Trois éléments avec des proportions universelles :

- Les éléments les plus abondants dans notre galaxie sont : **73,9%** hydrogène, **24%** hélium, **2,1%** autre,
- Le cosmos : **72.6%** d'énergie noire, **22.8%** de matière noire, **4.6%** matière,
- L' ADN : **75%** sert à la régulation, **20%** inactif, **5%** code pour des gènes.

**75% : l'anti-réalité (-1) - 5% : la réalité physique (1) - 20% : le principe d'incertitude (0)**

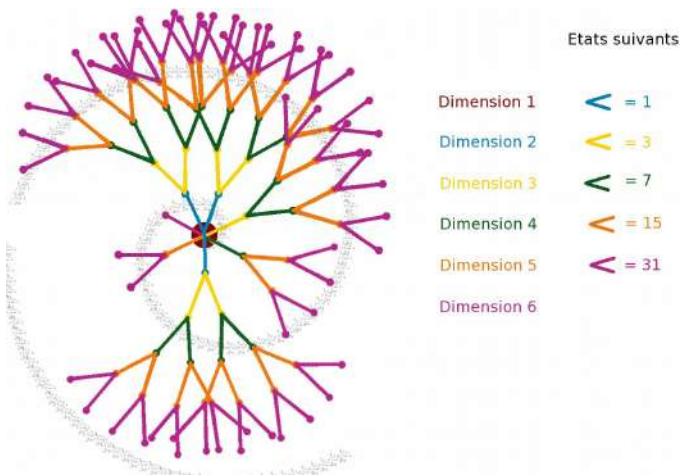


Figure 3: Représentation de l'Univers holographique à l'aide du modèle fractal et chaotique.

La représentation schématique explique la forme en spirale des galaxies ou des nébuleuses ainsi que les structures présentes dans la nature telle que la ruche.



©Nasa, La galaxie spirale NGC 7424



©Nasa, la nébuleuse M57 de la constellation Lyra



Avec une représentation équiangulaire, nous obtenons la structure de la ruche

Nous avons une fractale, chaque partie est une image du tout.

Le constituant élémentaire est la dualité que je représente pour la dimension 1 par un point (*l'origine*), puis par un tiret qui aura pour valeur ( $2^n - 1$ ) ( $n$  étant la dimension).

A chaque nouvelle dimension :

- \* Le dédoublement des tirets pour signifier la dualité et retrouver le carré des valeurs possibles pour passer d'une dimension à l'autre.
- \* L'ajout d'un tiret à l'origine pour rendre compte de la nouvelle dimension en temps que telle.

L'interférence d'ondes est représentée par la spirale grise. Les ondes vont suivre tous les points fractals, avec des sauts d'un motif à un autre autour de l'axe (*la corde au repos : du point initial à l'infini fractal*).

## References

- [1] Einstein, A., Podolsky, B., Rosen, N., Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?, *Physical review*, Vol. 47, 1935, pp. 777-780.
- [2] Susskind, L., The world as a hologram, *J.Math.Phys.*, Vol. 36, 1995, pp. 6377-6396.
- [3] Maldacena, J., Susskind, L., Cool horizons for entangled black hole, *Fortsch.Phys.* Vol. 61, 2013, pp. 781-811.
- [4] Poplawski, N. J., Mass of the universe in a black hole, *eprint arXiv*, 2011, arXiv:1110.5019 [astro-ph.CO].
- [5] Everett, H., "Relative state" formulation of quantum mechanics, *Rev. Mod. Phys.*, Vol. 29, Issue 3, 1957, pp. 454-462.
- [6] Graham, I., Chadelon, P., Comment fonctionnent... les lasers et les hologrammes, *Editions Gamma – les éditions Ecole Active*, 1991.
- [7] Gabor, D., Holography, *Nobel lecture*, 2011, 1971.
- [8] Gertz, F., Kozhevnikov, A., Filimonov, Y., Khitun, A., Magnonic holographic memory, *eprint arXiv*, 2014, arXiv:1401.5133v1 [cond-mat.mes-hall].
- [9] Haramein, N., The Schwarzschild proton, *AIP CP 1303*, ISBN-978-0-7354-0858-5, 2010, pp. 95-100.
- [10] Haramein, N., Rauscher, E.A., The origin of spin: a consideration of torque and coriolis forces in Einstein's field equations and grand unification theory, *Beyond The Standard Model: Searching for Unity in Physics*, 1, pp. 153-168.
- [11] Bogdanov, I., Bogdanov, G., Topological theory of the initial singularity of space-time, *Class. Quantum Grav.* 18, 4341, doi:10.1088/0264-9381/18/21/301.
- [12] Les fractales, *Bibliothèque Tangente*, HS No. 18, pp. 6-9.
- [13] Lorentz, H.A., Electromagnetic phenomena in a system moving with any velocity smaller than that of light, *Proceedings of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences*, Vol. 6, 1904 pp. 809-831.
- [14] "Hologramme", *Wikipedia: The Free Encyclopedia*. Wikimedia Foundation, Inc., date last updated (19 May 2014), Web. Date accessed (20 May 2014), <http://fr.wikipedia.org/wiki/Hologramme>.
- [15] Lobo, F.S.N., Olmo, G.J., Rubiera-Garcia, D., Microscopic wormholes and the geometry of entanglement, *e-Print: arXiv*, 2014, arXiv:1402.5099 [hep-th]
- [16] Garnier-Malet, J-P., The doubling theory corrects the Titius-Bode law and defines the fine structure constants in the Solar system, *International Journal of Computing Anticipatory Systems*, Vol. 5, 2006, pp. 39-62.
- [17] Osmera, P., Osmera, P., Fractal dimension of electron, *published in the Proceedings of MENDEL2012*, 2013, pp. 186-191.
- [18] Osmera, P., Vortex-ring-fractal Structure of Hydrogen Atom, *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science*, Vol. I, 2009.
- [19] Gauthier, R., A transluminal energy quantum model of the Cosmic Quantum, *Presentation at the April meeting of the American Physical Society in Denver*, 2013.
- [20] Nishikawa, T., Kaneko, K., Fractalization of Torus Revisited as a Strange Nonchaotic Attractor, *eprint arXiv*, 1996, arXiv:chao-dyn/9606019.
- [21] Horava, P., Two Dimensional String Theory and the Topological Torus, *Adv.Theor.Math.Phys.*, Vol. 12, 2008, pp. 981-1058.
- [22] Lorenz, E.N., Deterministic nonperiodic flow, *journal of the atmospheric sciences*, Vol. 20, No.XX, 1963, pp. 130-141.