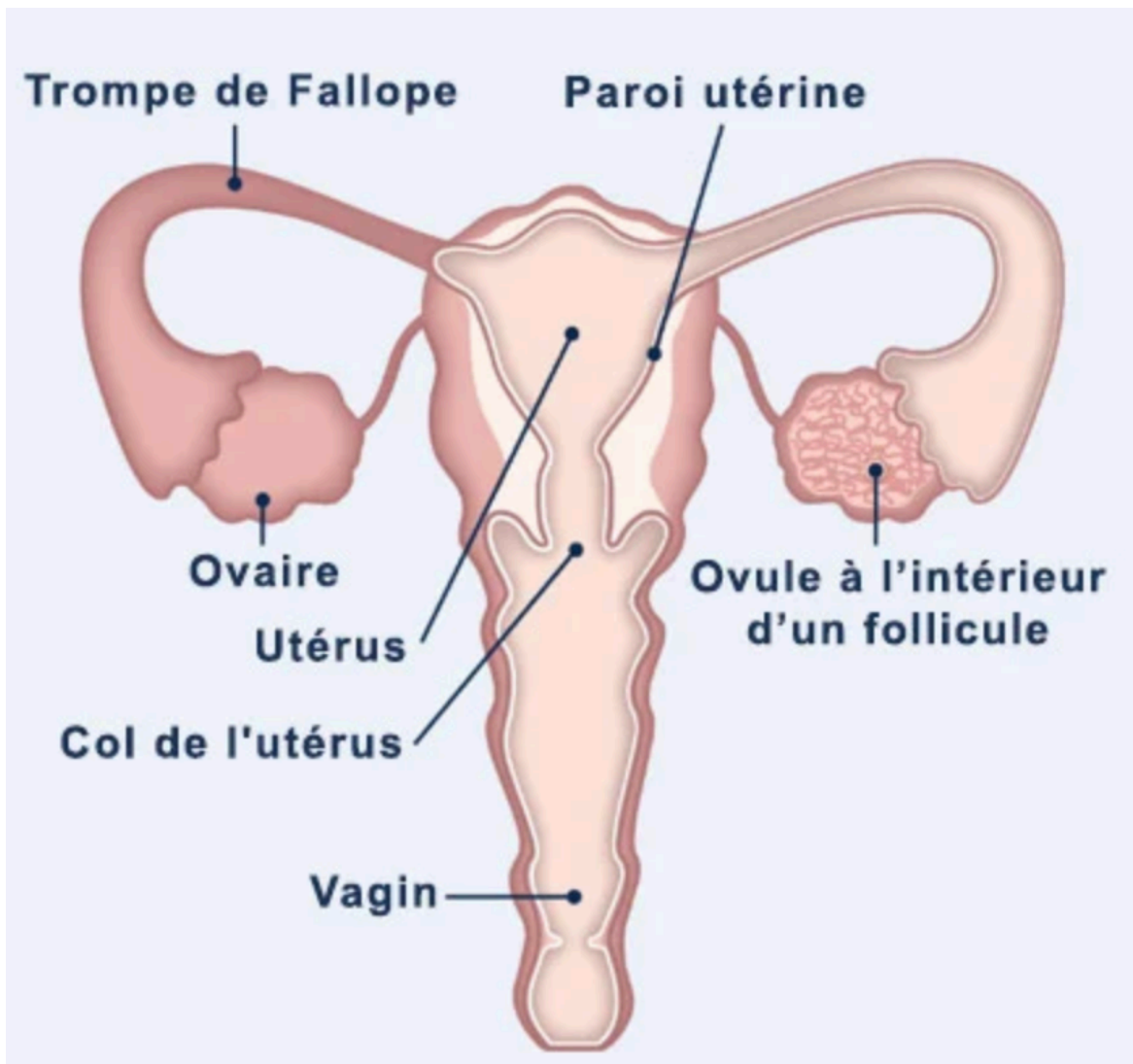


Rafraîchissons-nous la mémoire sur les différentes étapes de la conception d'un corps humain, pour mieux reprendre ensuite les comparaisons avec l'univers.

Lors de l'ovulation, une cellule, l'ovule, est libérée contenant l'ovocyte entouré d'un nuage de mucosité rempli de substances nutritives et de corps chimiques. Il va remonter la trompe de Fallope.

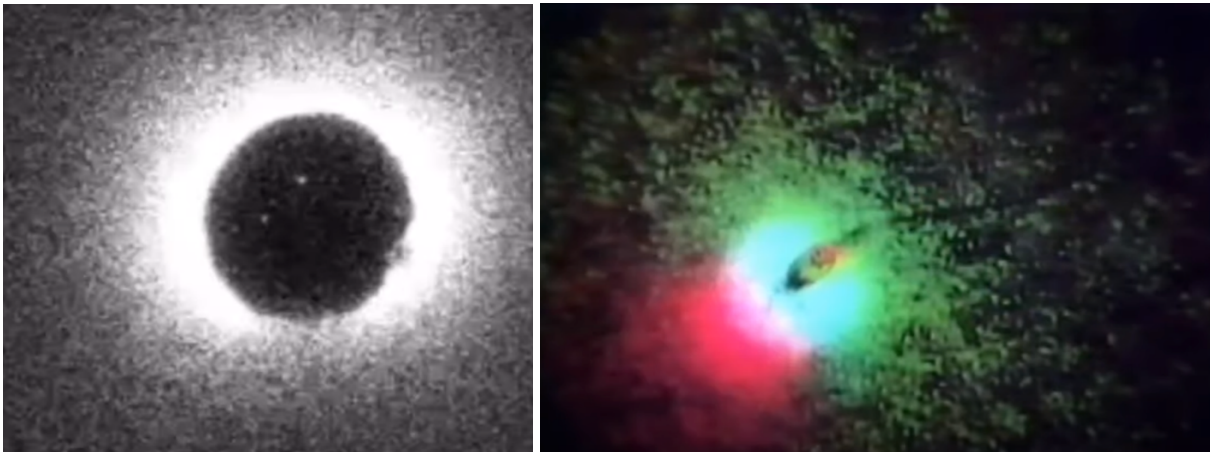
C'est la plus grosse cellule du corps humain mais elle paraît minuscule comparée à la pointe d'une aiguille !



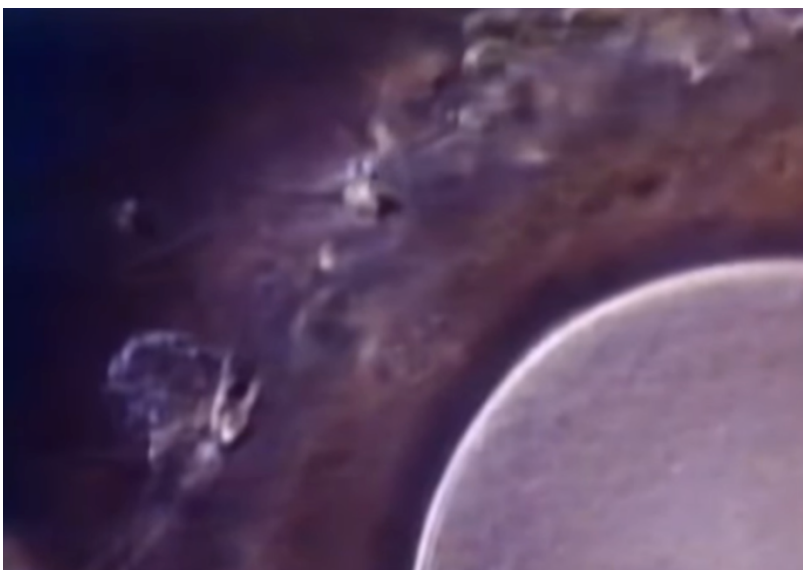
Durant ce cheminement, un spermatozoïde féconde l'ovule,



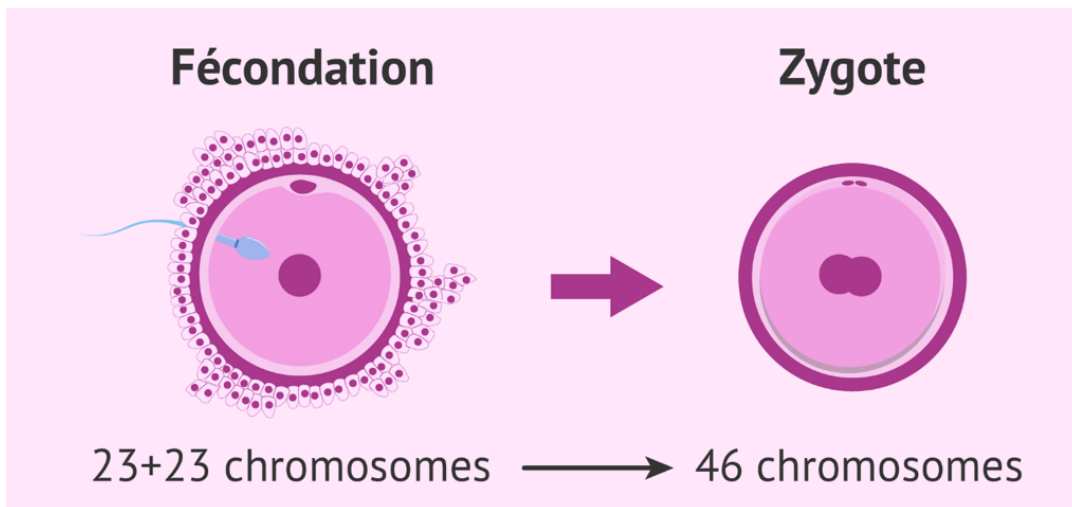
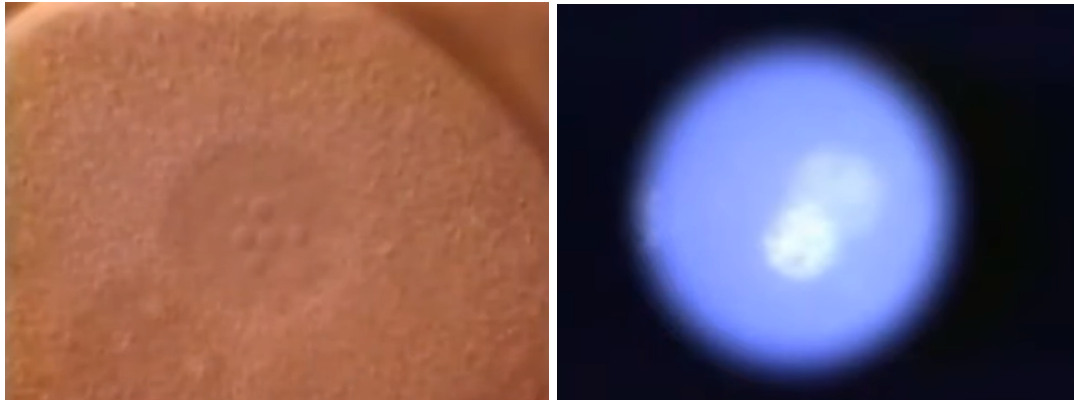
Dès que le spermatozoïde a **franchi la membrane de l'ovule, il le féconde, et il se produit un flash de lumière.**



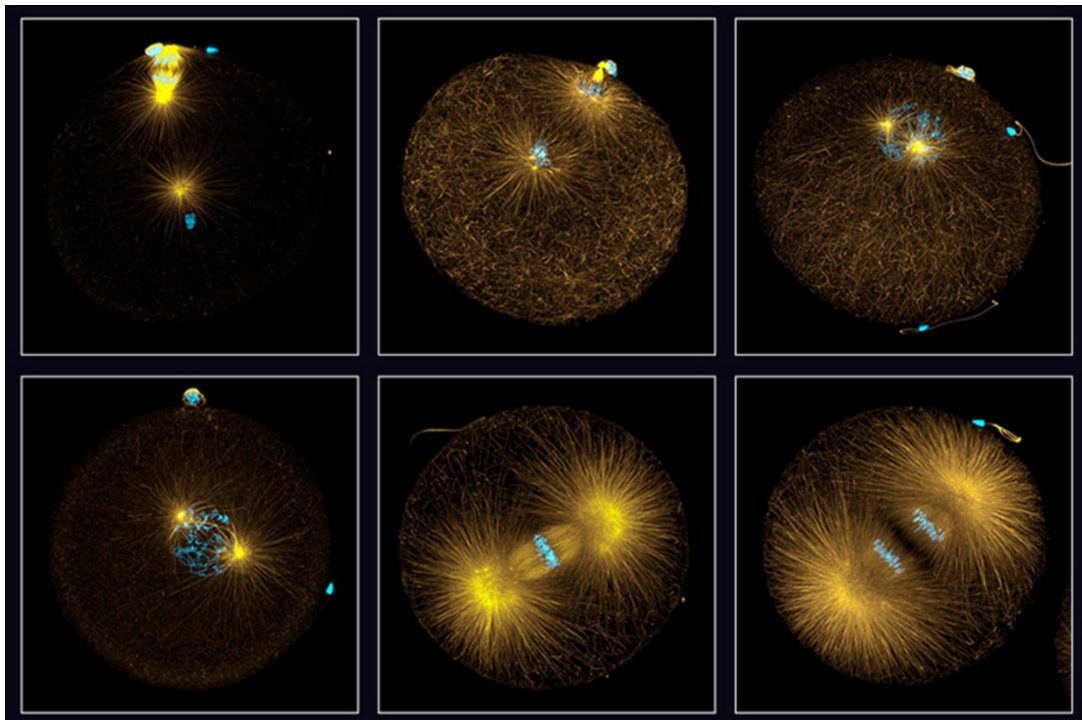
Suite à cela, **la membrane de l'ovule s'opacifie**, bloquant l'entrée à tout autre candidat.

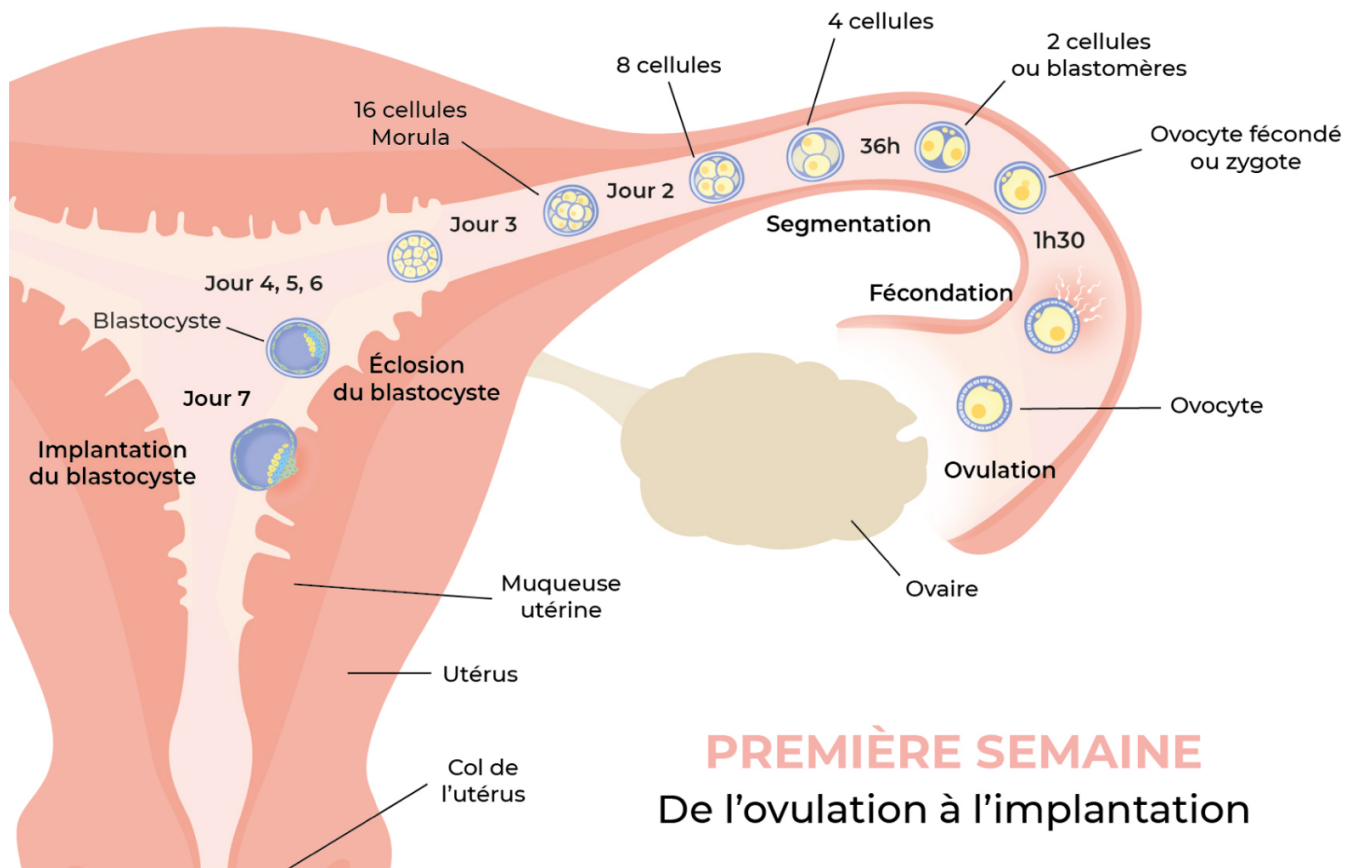


Tout se passe alors dans l'intimité de la grosse cellule œuf.

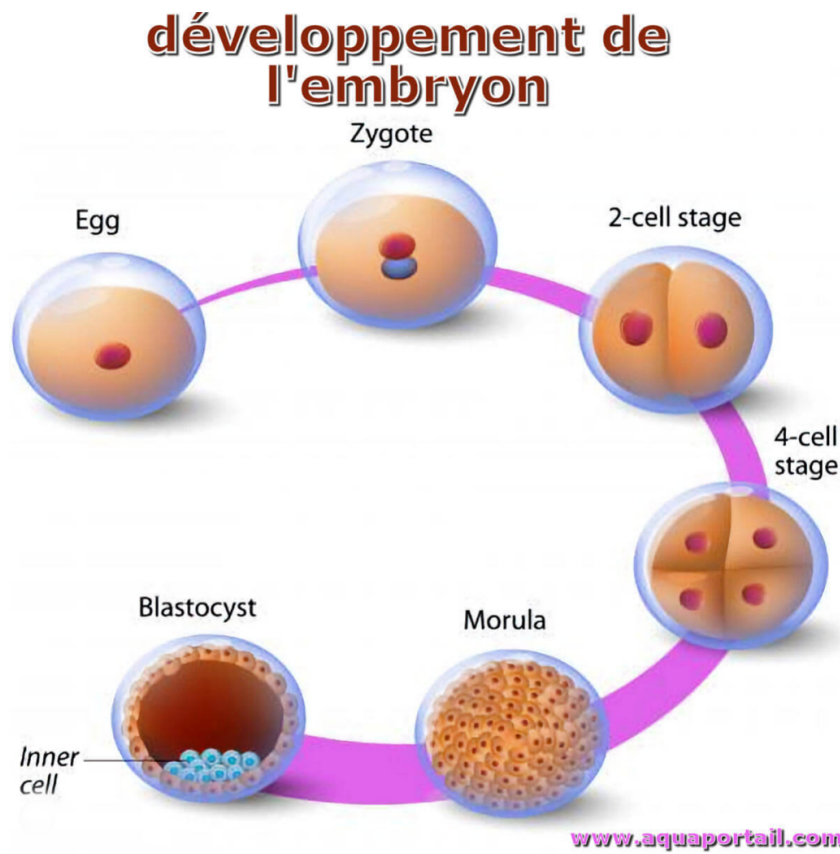


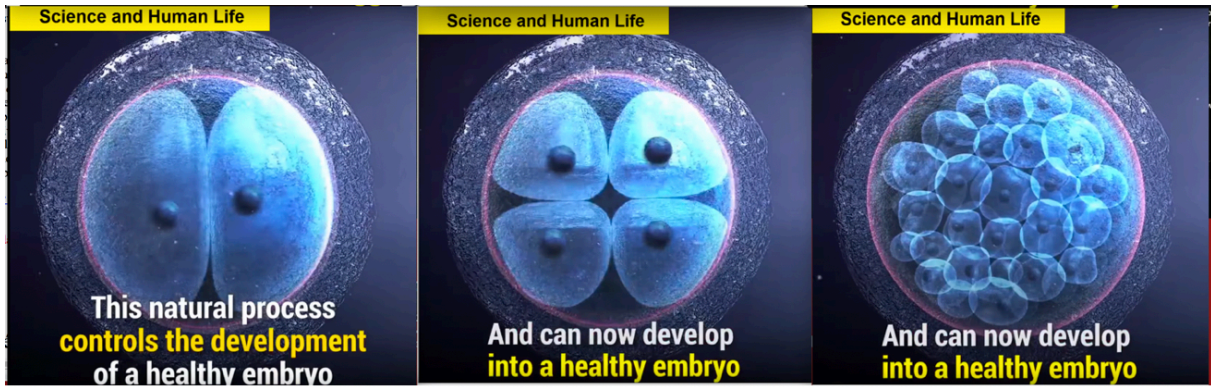
Formation de la première cellule d'une nouvelle vie, le zygote :



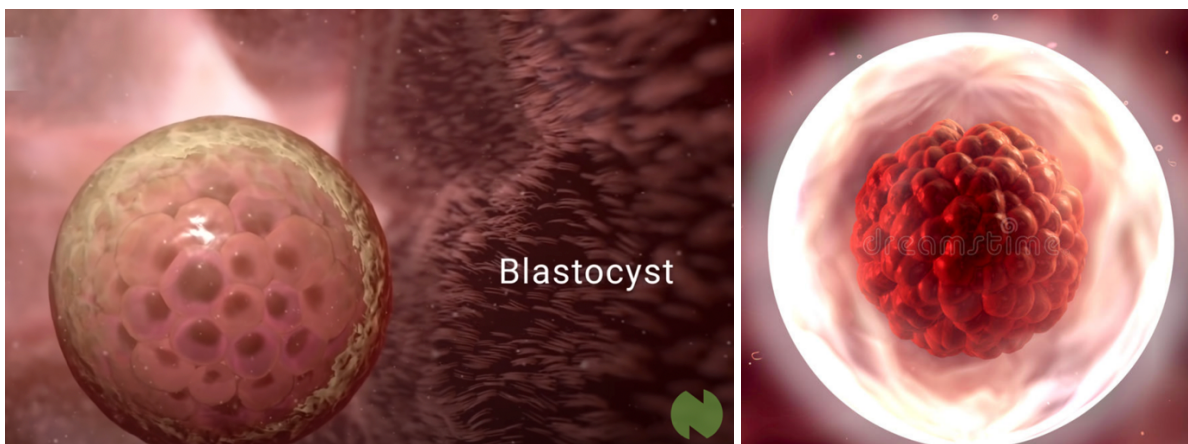


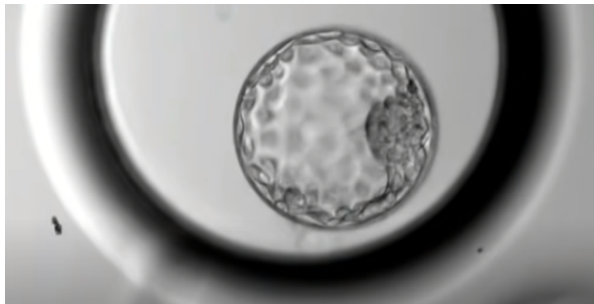
Le zygote, tout en continuant son parcours, va multiplier ses cellules pour arriver au stade de blastocyste. A ce moment-là, il arrive dans l'utérus.





Après 5 ou 6 jours, lorsqu'il atteint l'utérus, le **blastocyste** doit éclore, se libérer de la pellicule qui l'entoure (que l'on appelle zone pellucide).





And hatches from its protein coat



And hatches from its protein coat

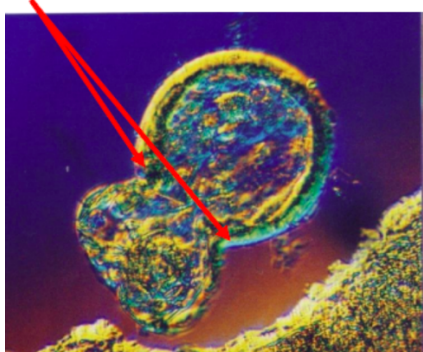


And hatches from its protein coat



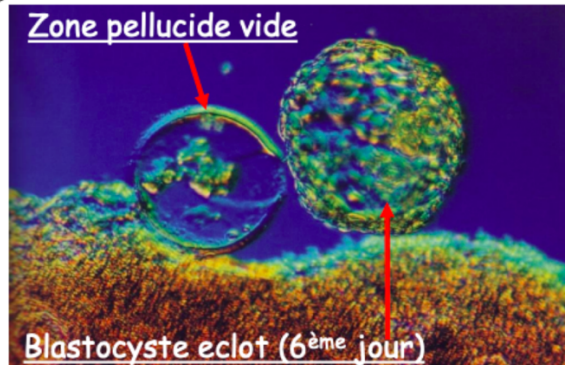
And hatches from its protein coat

Rupture de la zone pellucide



Éclosion du blastocyste
→

Zone pellucide vide



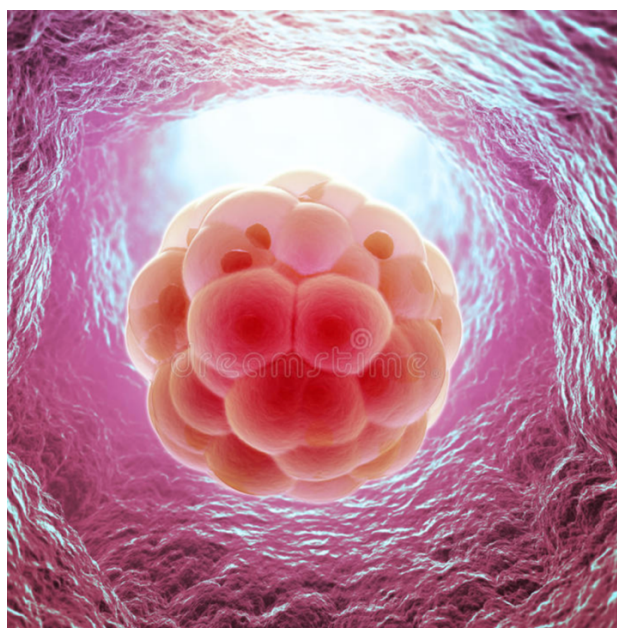
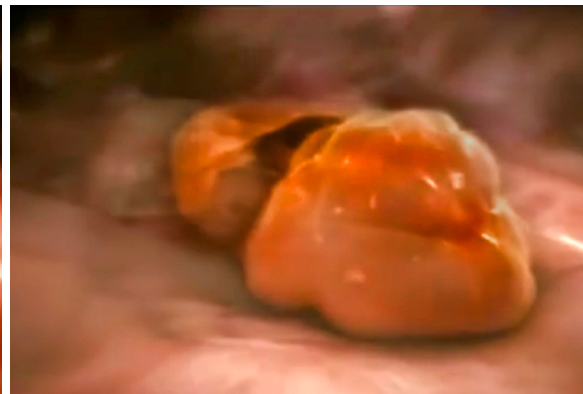
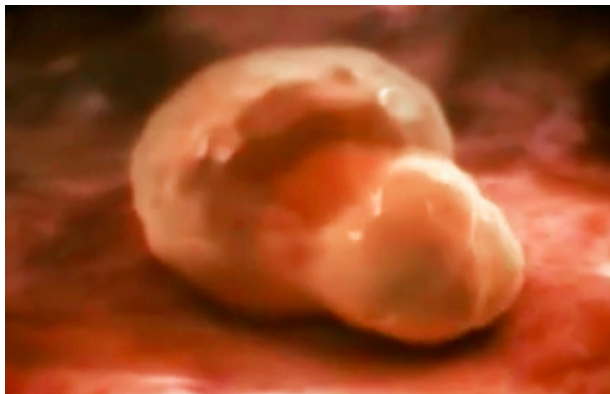
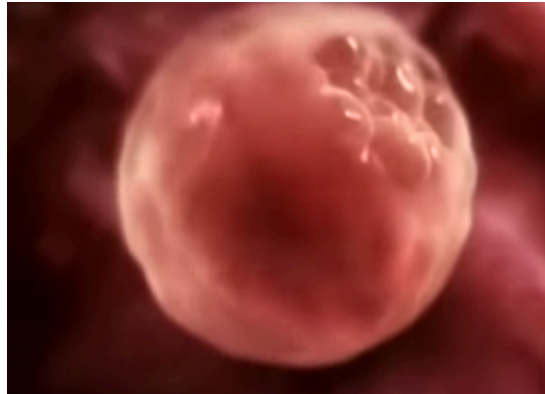
Blastocyste eclot (6^{ème} jour)

De cette façon, les cellules de l'embryon pourront entrer en contact direct avec les cellules qui tapissent l'utérus. Ce sera la **nidation**.

Un blastocyste est un petit groupe de cellules qui se développent pour remplir cette pellicule et finissent par créer une **pression suffisamment importante** afin que la zone se rompe, se déchire et permette au blastocyste d'**éclore** naturellement.

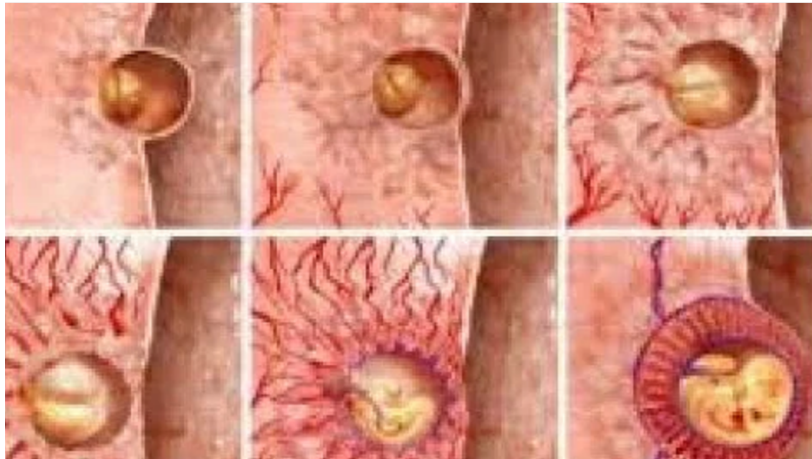
A partir de ce moment-là, **grâce à cette explosion d'énergie**, l'embryon **n'est plus emprisonné dans la bulle qui se déchire**.

Commence alors une longue période, d'abord de formation de tous les organes du corps suivi de sa croissance, enfoncé dans la paroi utérine, le placenta.



A ce stade, il s'implante dans l'utérus pour se former et grandir.

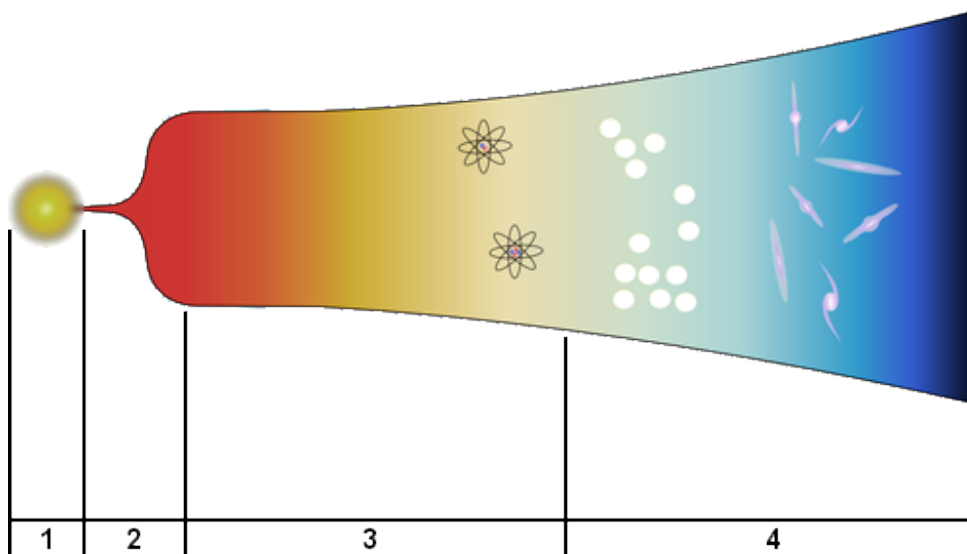
La formation d'un être vivant commence par **l'ère du rayonnement**, un flash de lumière, suivie de **l'ère de la matière**, enfi dans l'utérus.



Comparaison avec l'univers :

Schéma simplifié des principales étapes de la formation de l'Univers.

- 1- **Big Bang.**
- 2- Ère de l'inflation.
- 3- Découplage de l'interaction forte et faible et **formation des particules durant l'âge sombre***.
- 4- Formation des étoiles et galaxies.

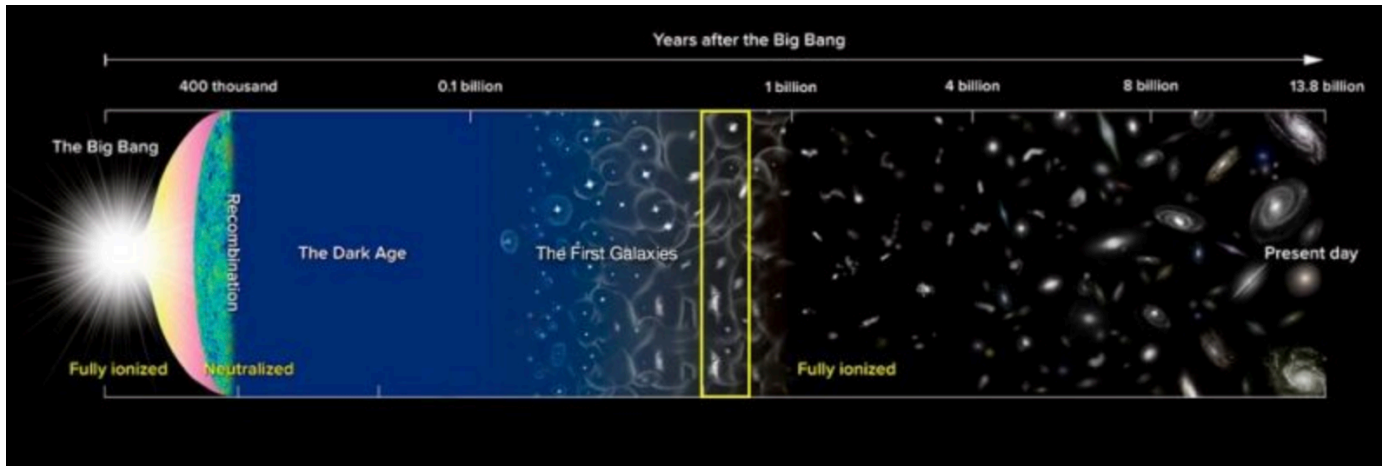


Les modèles cosmologiques actuels indiquent que la structure de l'observable s'est formée au cours des étapes suivantes :

1. Univers nouveau-né
2. état plasma primordial
3. croissance linéaire des structures
4. croissance non linéaire des structures et évolution astrophysique.

*Âge sombre : En cosmologie, ce terme, de l'anglais « Dark Age », est l'époque de l'histoire de l'Univers située entre l'émission du fond diffus cosmologique et la première génération d'étoiles.

La formation de l'Univers commence par **l'ère du rayonnement**, le Big Bang, suivie de **l'ère de la matière**, qui se développe durant **l'âge sombre**.



Selon Andrei Linde, astrophysicien à Harvard, cité précédemment :

« L'**univers** est inflationnaire, éternel, autoreproducteur.

Le Big Bang et notre cosmos ne sont qu'un aléa d'un multivers éternel et infini dans lequel des fluctuations quantiques engendreraient spontanément, de loin en loin, des univers en expansion... » Un Univers d'univers gigognes, infinis, éternels.

On pourrait donc supposer que c'est la **création d'un nouvel-univers dans un univers**.

Il se développe et grandit dans cet univers-mère.

Et cela peut se faire autant de fois qu'un univers engendre.

Un univers produit d'autres univers qui produisent, à leur tour, des univers. Le principe de l'univers-gigogne éternel.

On peut exprimer la même idée concernant un corps :

Un **être vivant** grandit, se reproduit et est éternel car il y a **reproduction de génération en génération indéfiniment**.

Un corps est un univers, autant qu'un univers est un corps.



- L'**univers** s'est créé lors d'une explosion immense d'énergie, le **Big Bang**, on ne sait pas dans quoi ou même s'il y avait quelque chose avant.
Dès sa conception, **l'ADN de l'univers est là**, l'ébauche de la façon dont l'univers va se développer.

Comparaison :

Lors de la rencontre d'un ovule et d'un spermatozoïde dans une cavité, une **explosion d'énergie, de lumière** engendre une entité, un **être** est créé.

Dans cette **nouvelle cellule primordiale**, **l'ADN est présent**, cet acide du noyau de chaque cellule vivante, le constituant essentiel des chromosomes, est **porteur de tous les caractères génétiques de ce nouveau corps**.

Un nouvel être et un nouvel univers sont nés de par la même loi :

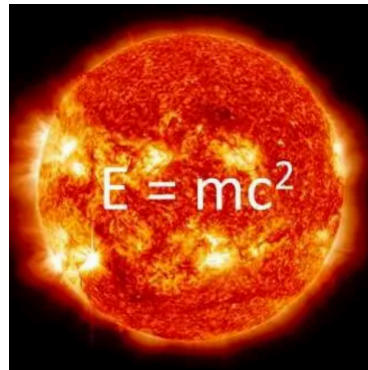
$$E = MC^2$$

L'énergie engendre la masse, transférée par la lumière.

$$E \qquad M \qquad C^2 \text{ (constante de la lumière)}$$

<https://www.youtube.com/watch?v=ZCFG3Jx3tIU>

$E = mc^2$ la formule expliquée par Etienne Klein (9 minutes)



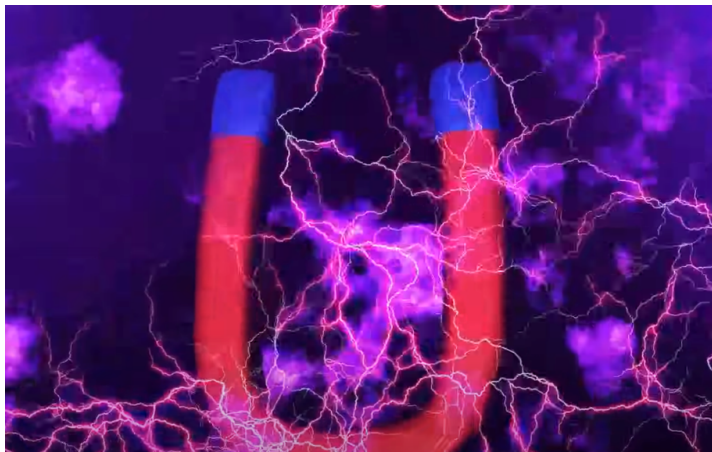
La masse et l'énergie sont les fondements de notre univers, ce processus est la base fondamentale de toute vie.

Et Einstein va même plus loin, la masse et l'énergie sont les mêmes choses.

Il y a maints exemples réels illustrant la conversion de masse en énergie mais avons-nous déjà vu de l'énergie se convertir en matière ?

Eh bien, la réponse est Oui !

Dans une percée récente, les scientifiques ont produit de la matière à partir de photons, des quanta d'énergie électromagnétique !



Chaque fois qu'une particule et son antiparticule entrent en collision, ils s'annihilent, réalisant ainsi une grande quantité d'énergie.

Mais l'équation $E = MC^2$ dit que le processus inverse est également possible.

Cela signifie que si vous écrasez suffisamment deux photons énergétiques l'un dans l'autre, alors de la matière se crée sous la forme d'une particule et son antiparticule, une paire électron-positon. C'était une équation très difficile à démontrer expérimentalement car pour que les photons produisent de la matière, les photons en collision doivent être des rayons gamma hautement énergétiques.

- Etienne Klein, physicien, philosophe des sciences, historien des sciences



« Ce qui est intéressant, c'est que, quand on essaie d'appliquer les pistes théoriques à la description de l'univers primordial, et ce n'est pas simple, on le fait auprès d'hypothèses, de modèles... il y a beaucoup de choix à faire.

Mais une surprise est apparue : quelle que soit la manière que l'on a, aujourd'hui, d'essayer de marier la physique quantique et la Relativité générale, on aboutit toujours à des **modèles qui font disparaître l'instant zéro de l'univers.**

Le Big Bang des années 50 a été très vite assimilé à l'origine de l'univers, alors qu'aujourd'hui les physiciens hésitent. Parce que, quand on le décrit en essayant de tenir compte de toutes les forces (électromagnétique, nucléaires, gravitationnelle) qui existent dans l'univers, le statut du Big Bang a été modifiée. De sorte que la question de l'origine se pose en d'autres termes et le Big Bang ne peut plus être considéré comme l'explosion originelle qui aurait créé tout ce qui existe : l'espace, le temps, la matière.

C'est plus compliqué, **ça pourrait être une transition entre un univers d'avant et un univers actuel par exemple.** »

La conception d'un univers créée par un autre univers pourrait s'avérer plausible !

Un nouveau modèle de Big Bang cyclique permet donc de penser un univers sans début et sans fin dans le temps.

Mais tout récemment, en utilisant des concepts déjà décrits par Roger Penrose et Stephen Hawking, deux cosmologistes pensent avoir démontré que ce modèle doit tout de même **avoir eu un début dans le temps**, même si son **futur est infini.**

Ce qui semble logique, le vivant, sous toute forme, au niveau du cosmos aussi, doit avoir eu un début. Quant à savoir comment tout a commencé ?

La question du début du début revient à nouveau.

De même, concernant la possibilité d'un univers qui se reproduirait indéfiniment, c'est encore une autre question à laquelle il est impossible de répondre.

Si l'univers est une suite de générations de « corps-univers », pourrait-il disparaître un jour complètement ? C'est possible.

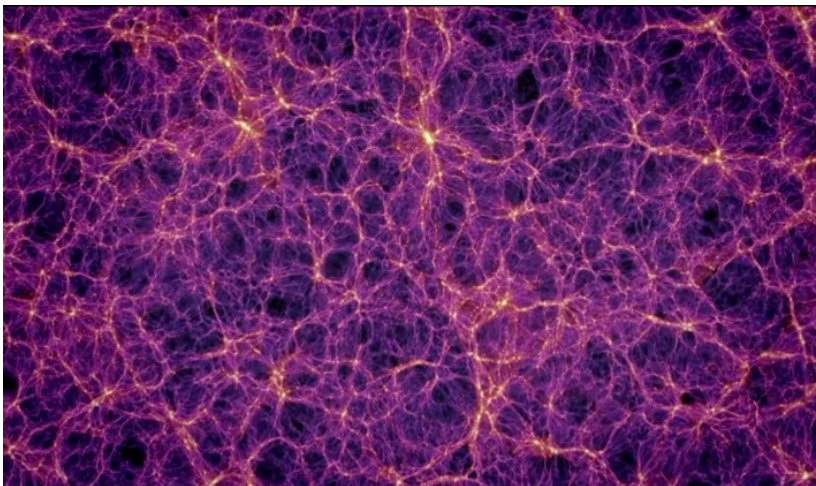
Comme il est possible que les humains puissent s'éteindre à jamais.

Tous ces questionnements mettent en évidence notre niveau de lacunes, impossible à combler. Un papillon ne pourra jamais découvrir qu'il vit sur une planète.

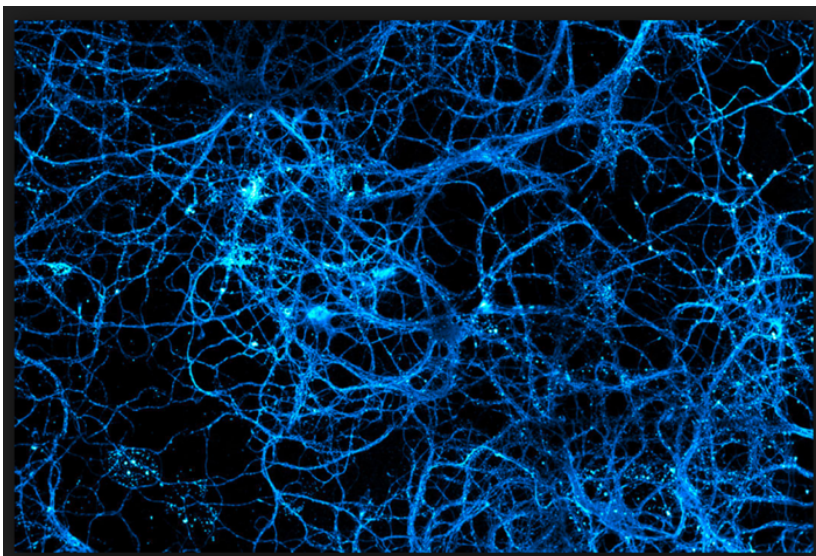
- Cerveau-univers

Comme nous l'avons vu plus en détails dans ce chapitre, des chercheurs en astrophysique et en biologie, officiellement reconnus par la communauté scientifique, osent proposer une analogie entre l'univers et le cerveau !

Ils comparent l'image de l'univers, « la toile cosmique », où la matière noire relie tout,



à l'image de l'intérieur d'un cerveau avec un système neuronal qui le traverse aussi complètement.

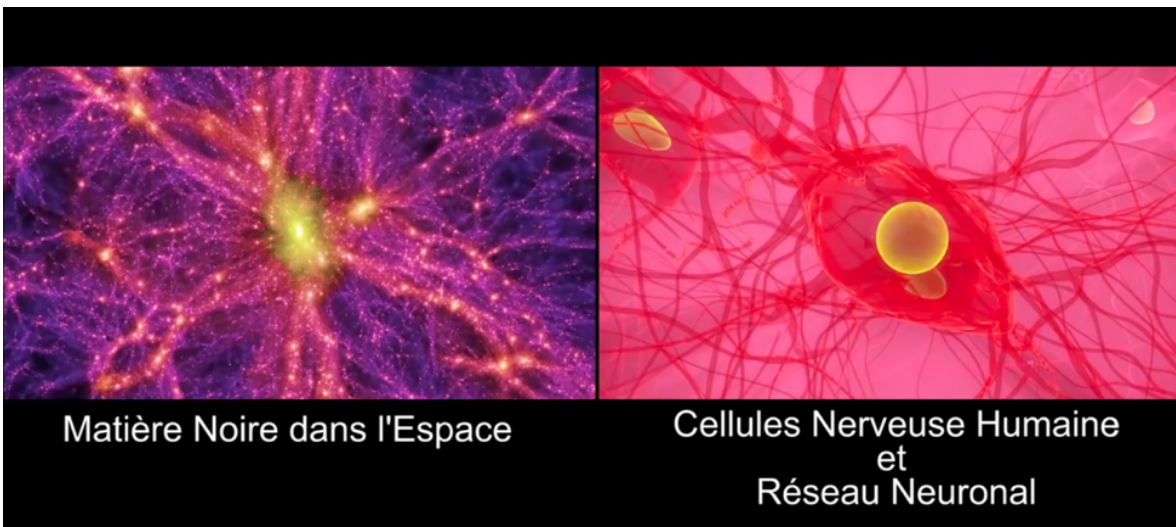
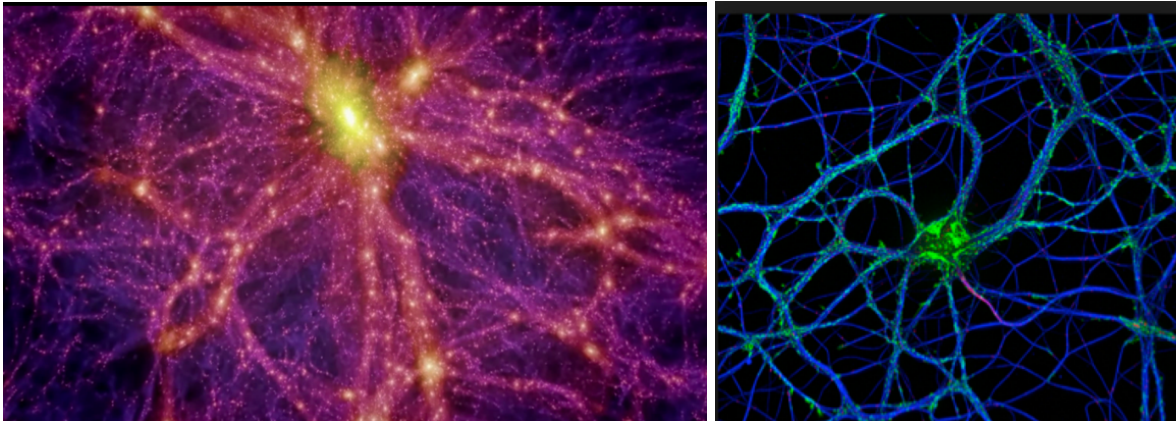


Les images se ressemblent, il est vrai, étonnamment.

Zoomons :

Toile cosmique

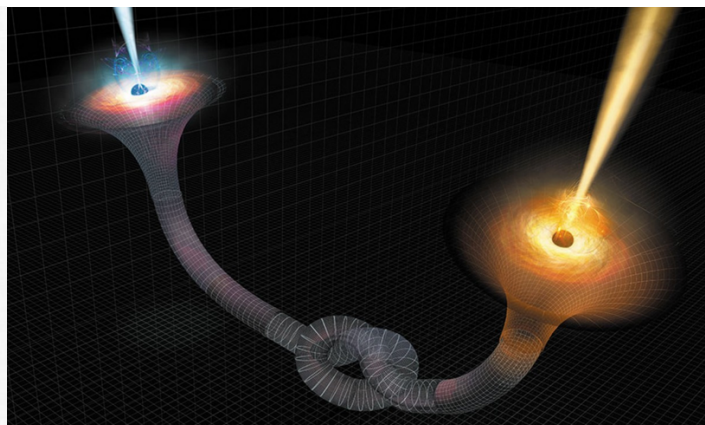
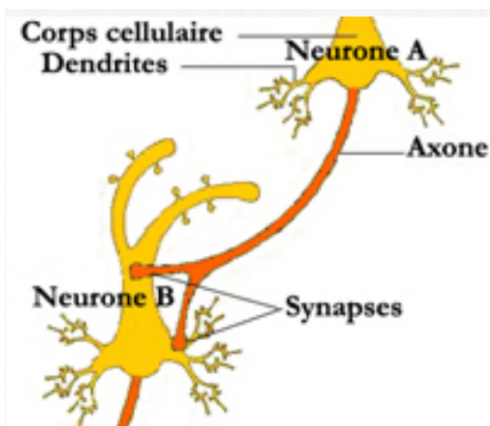
cerveau



C'est interpellant !

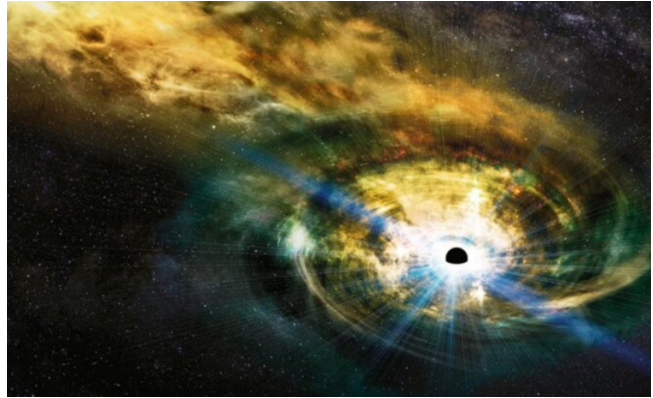
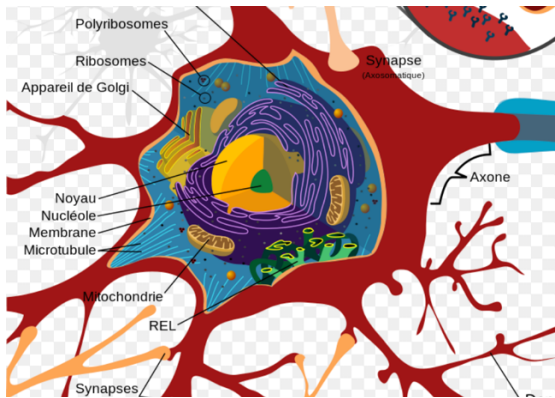
<https://www.youtube.com/watch?v=zQFV7DZz7vo>
Neurones du cerveau de la mouche (16 secondes)

Ces scientifiques mettent en parallèle les neurones et les trous noirs.



Deux neurones reliés par l'axone

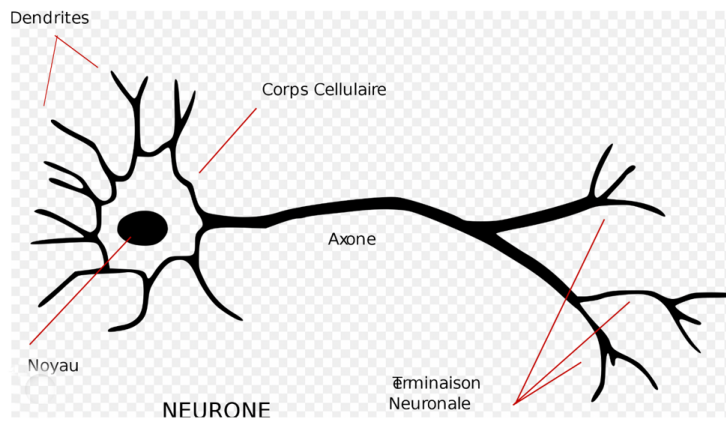
Trou noir relié à un trou blanc, via un trou de ver



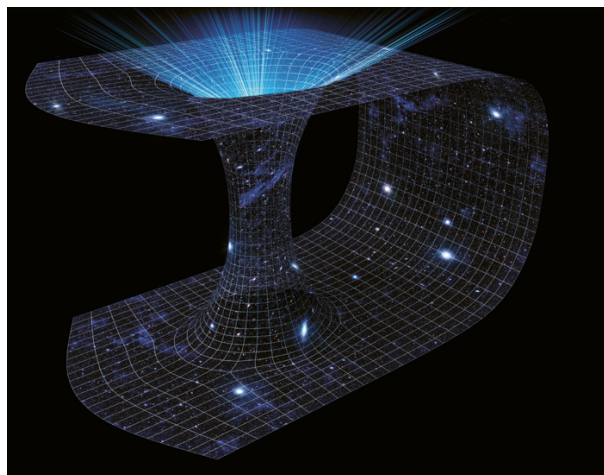
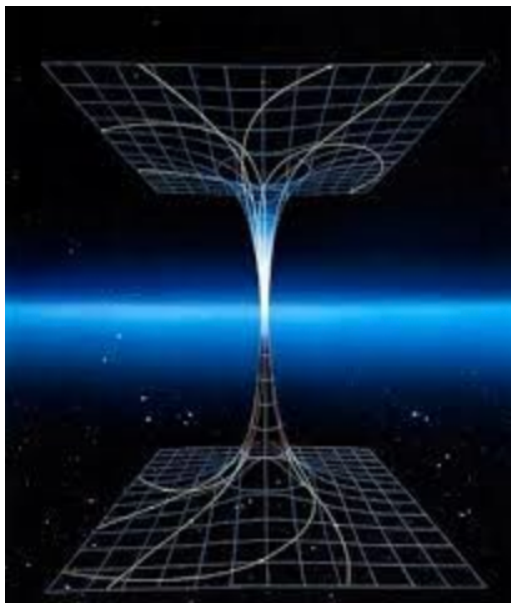
Intérieur du Neurone

Trou noir de la Voie Lactée

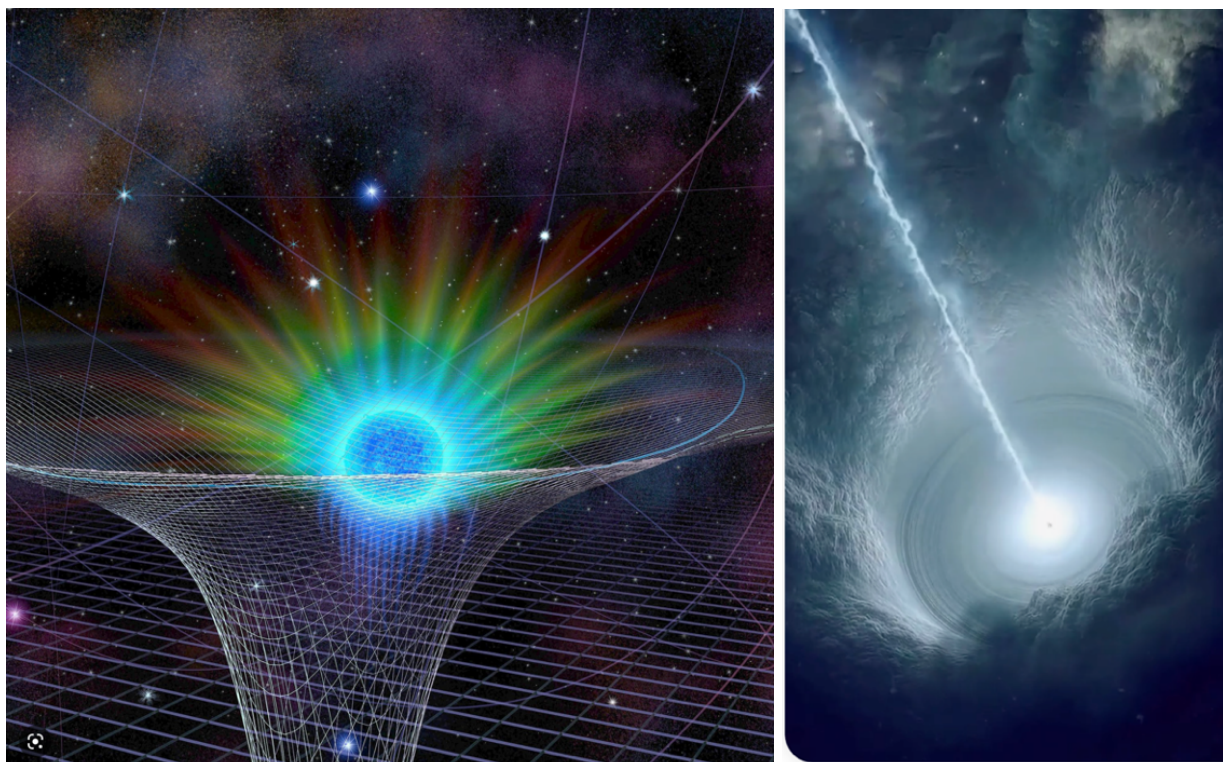
Le noyau d'un **neurone** envoie de l'information par un passage : l'axone.
L'axone ainsi que ses subdivisions, les dendrites, font parvenir l'information à un autre neurone.



Un **trou noir** déplace de l'information par un passage : un trou de ver.
Le trou de ver permet d'envoyer de l'information à un trou blanc.



Trou noir avalant toute information, matière et lumière.



- Einstein a prédit mathématiquement la gravité et ses ondes gravitationnelles, et bien sûr les trous noirs. Il a aussi prédit les trous de ver.

Mais ces derniers n'ont encore jamais été observés dans l'espace.

Cela n'arrivera peut-être jamais car, si l'on entre dans un trou noir, il est impossible d'en ressortir ! En tout cas, de notre côté.

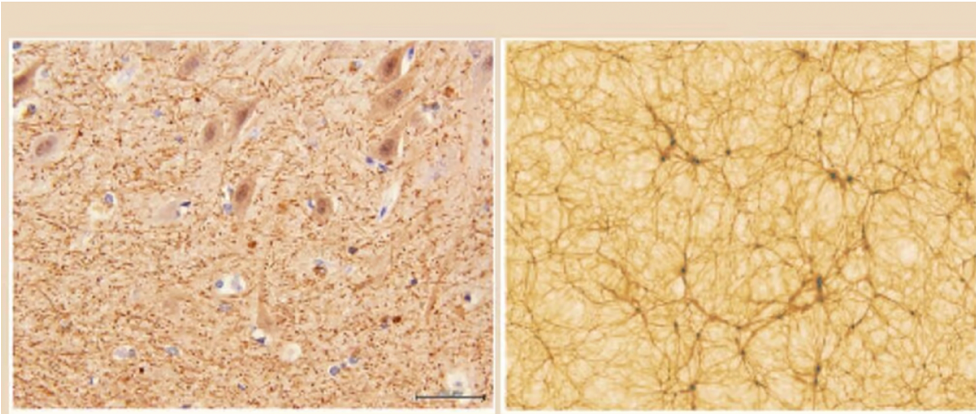
- Un **neurone** transporte toute l'information : énergie, sensations, idées, électricité, lumière, dans toutes les parties du cerveau mais aussi dans le corps entier grâce, en partie, à **l'eau présente entre 80 et 90 % dans tout le corps, selon les régions de celui-ci.**

Un homme peut rester jusqu'à 40 jours sans manger, mais pas plus de deux jours sans boire.

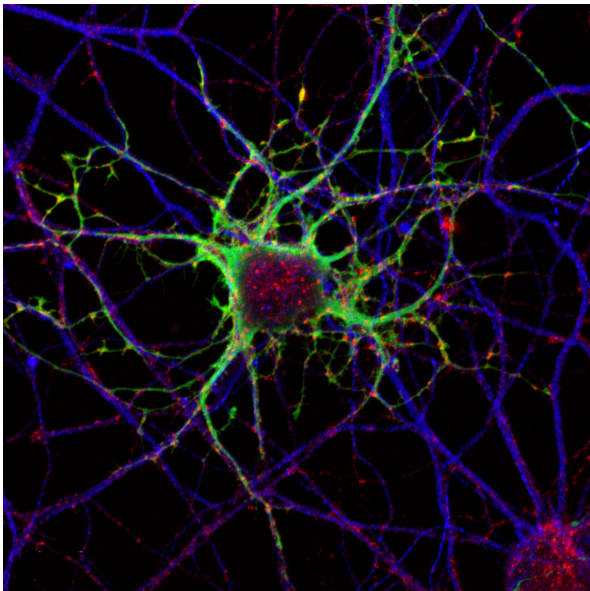
Le **trou noir** capte et transporte toute information que ce soit de la matière, de la lumière, des ondes. Serait-ce aussi grâce à **l'énergie noire et à la matière noire qui compose l'univers à plus de 90 % ?**



Je vous laisse comparer ces quelques illustrations :

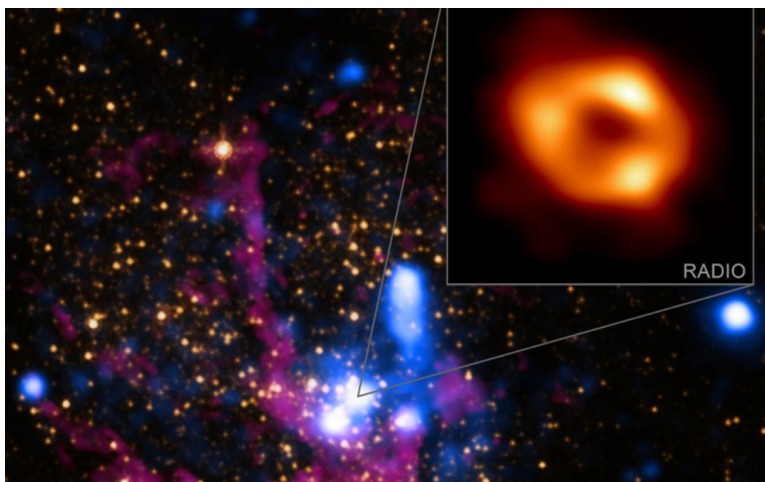


À GAUCHE, UNE SECTION DU CERVELET GROSSIE 40X. À DROITE, UNE SIMULATION COSMOLOGIQUE DE L'UNIVERS (PORTION DE 300 MILLIONS D'ANNÉES). © UNIVERSITÉ DE BOLOGNE



Neurons, confocal fluorescence microscopy | Primary neuronal... |

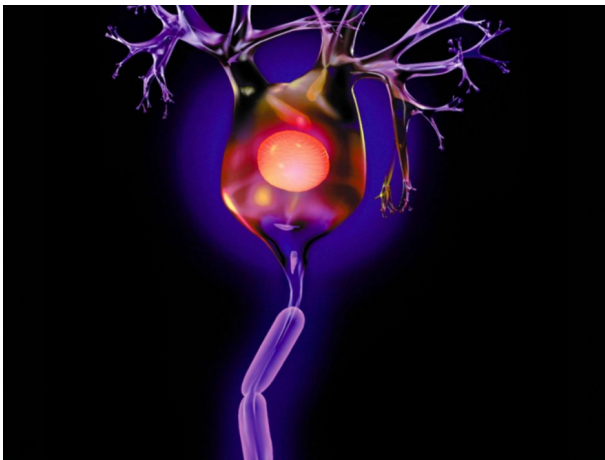
Trou noir dans une galaxie



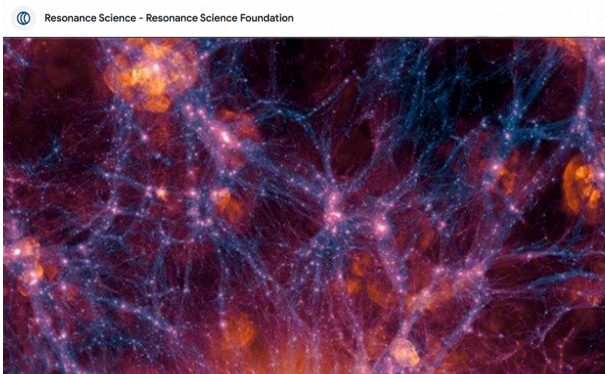
Trou noir



Neurone

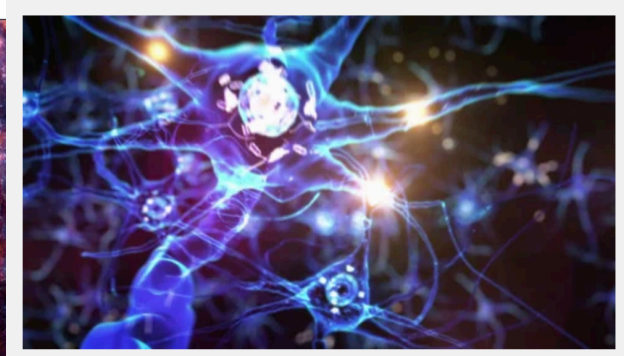


Univers

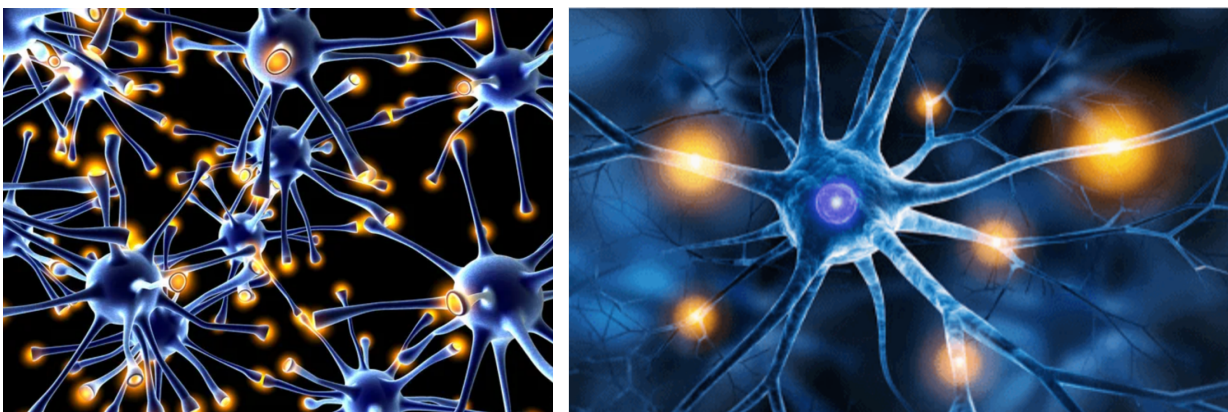


Resonance Science - Resonance Science Foundation

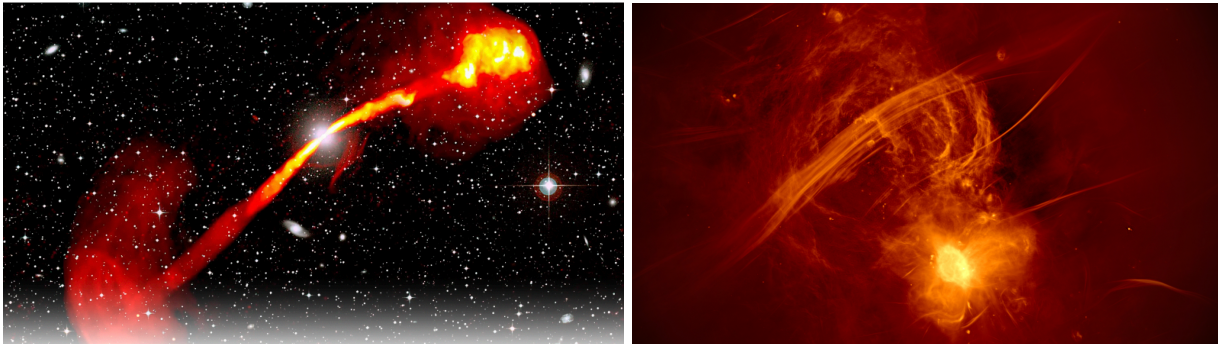
Neurones



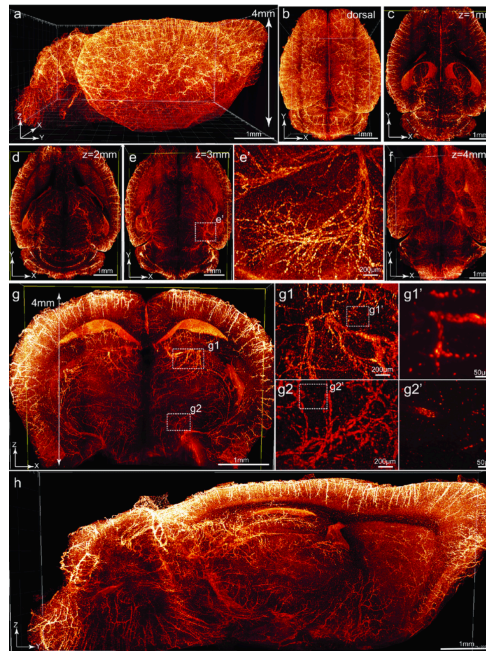
Cerveau



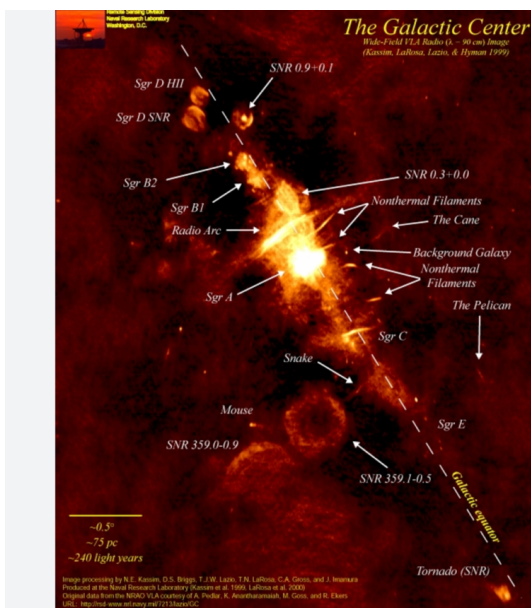
Univers



Cerveau

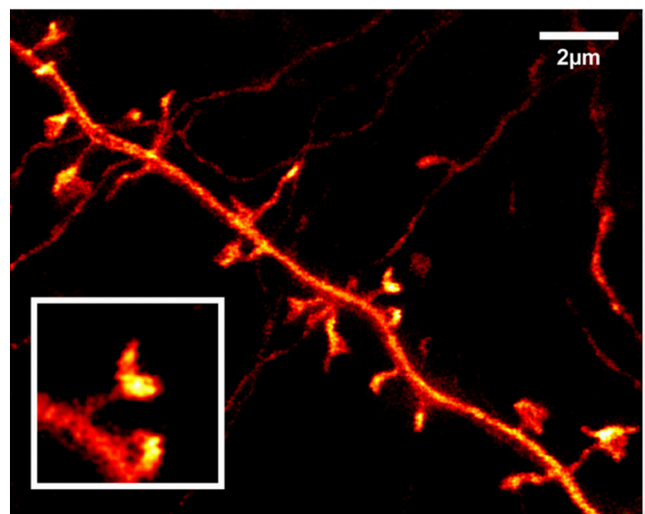


Trou noir



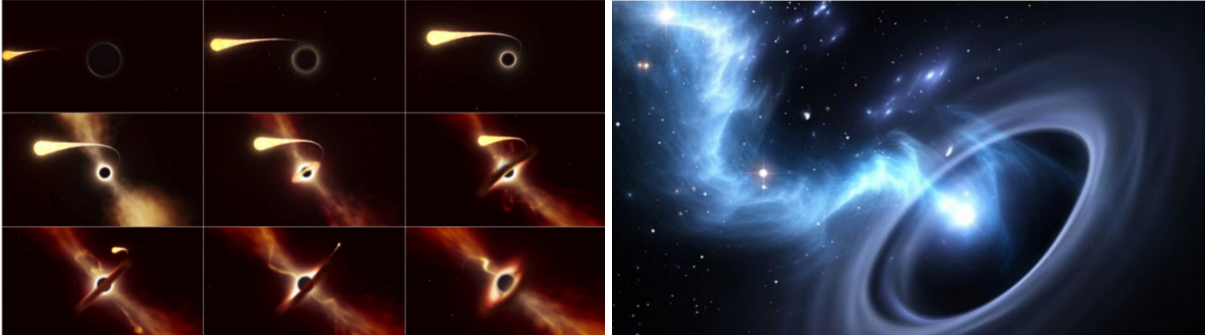
The Supermassive Black Hole in the Milky Way

Neurone

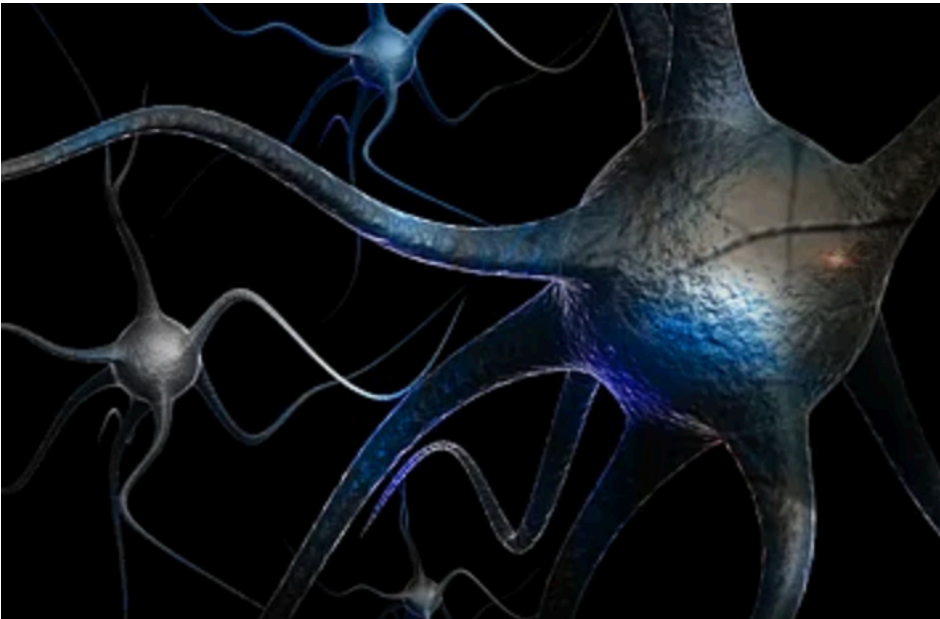


première : un neurone vivant en vidéo haute résolution !

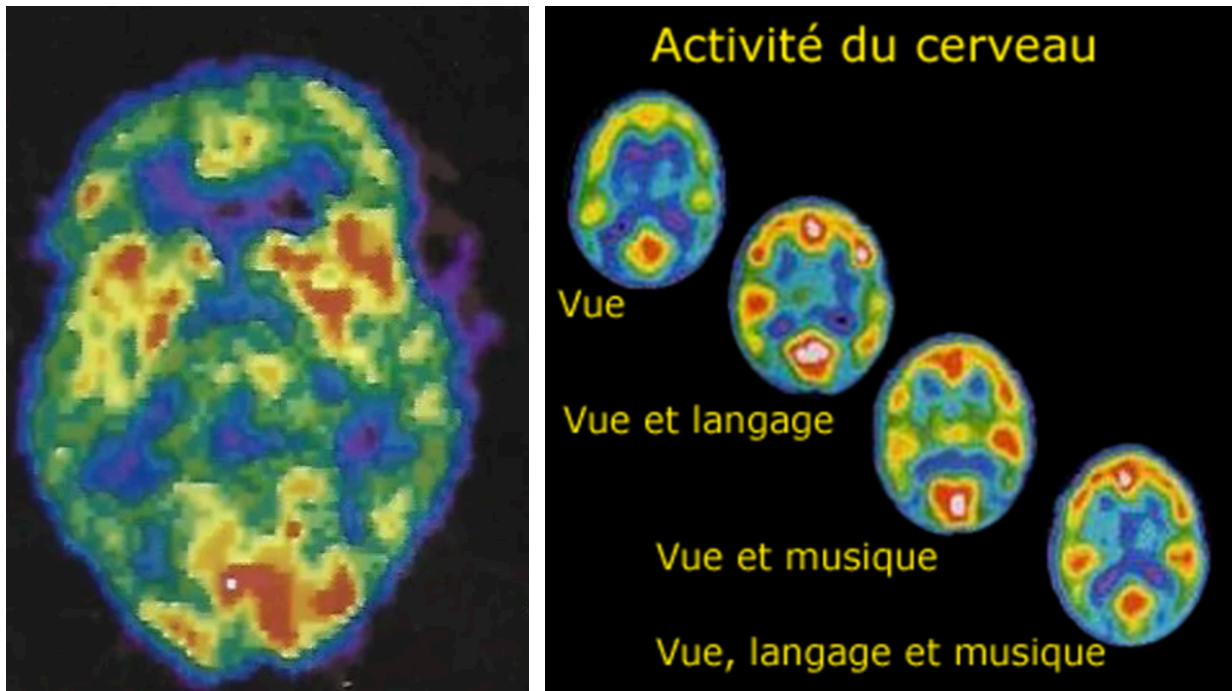
Univers avec trous noirs



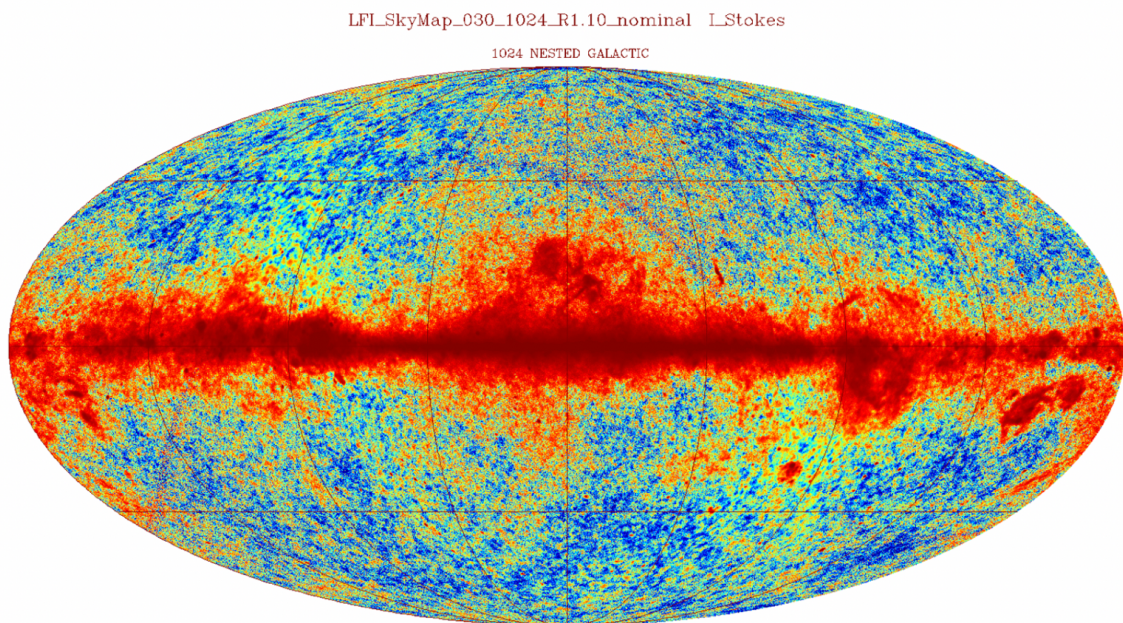
Neurones

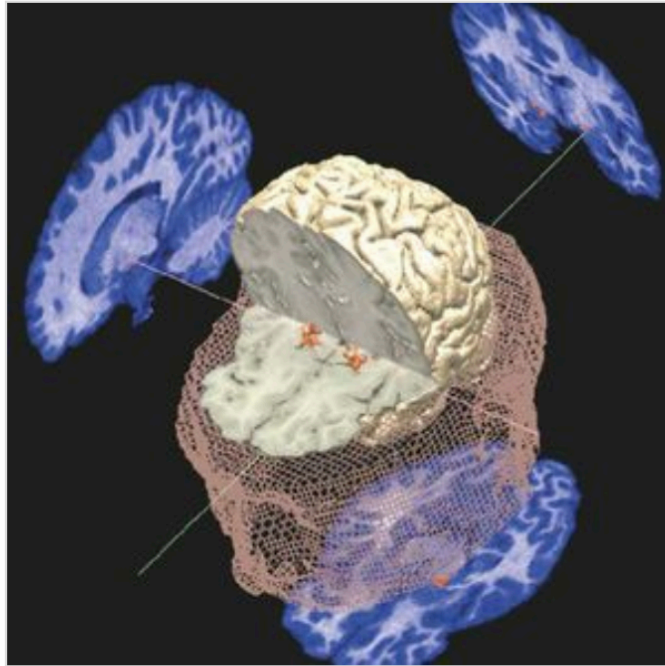


Scanner du cerveau



« Scanner » de l'Univers



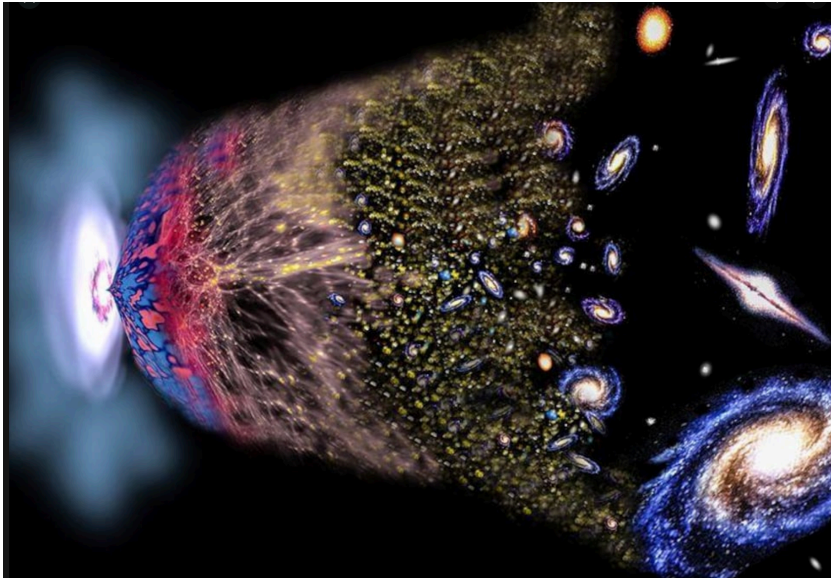


© Terry Oakes / univ. du Wisconsin, Madison

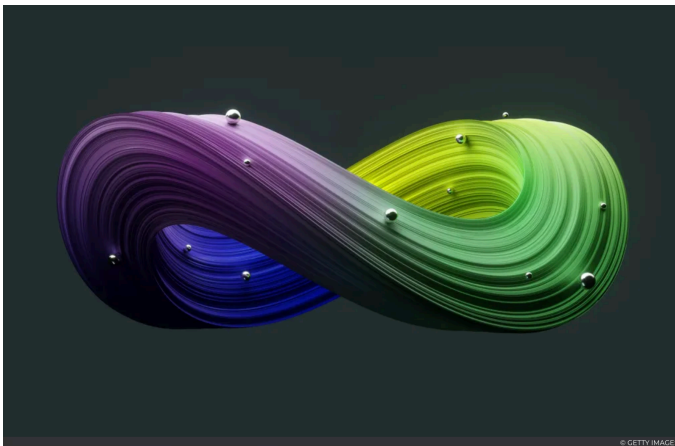
- L'univers a surgi du néant en créant **de manière égale** de la matière et de l'antimatière. Selon le modèle standard et selon la théorie quantique, la matière et l'antimatière s'annihilent pour produire de l'énergie et de la lumière. Ce qui fut le cas, lors du refroidissement de l'univers, mais pas parfaitement. La matière non détruite est devenue les galaxies, les étoiles, jusqu'à nous-mêmes. Mais où est passée l'antimatière lui correspondant ? Avec l'amélioration des techniques d'observation, l'absence d'antimatière a été établie dans notre galaxie, puis dans les galaxies voisines, et enfin dans tout l'univers visible. Dans l'univers actuel donc, l'égalité n'est pas respectée puisque la matière existe. L'antimatière, serait-elle dans un univers parallèle ? Certains scientifiques se demandent s'il n'existerait pas aussi une anti-gravité, ayant conduit l'univers primitif à se séparer en deux. Serait-ce, ce que l'on a découvert théoriquement par les mathématiques et pratiquement en physique quantique : l'intrication des particules : à chaque particule correspond son antiparticule. Serait-ce l'autre hémisphère d'un cerveau gigantesque ?



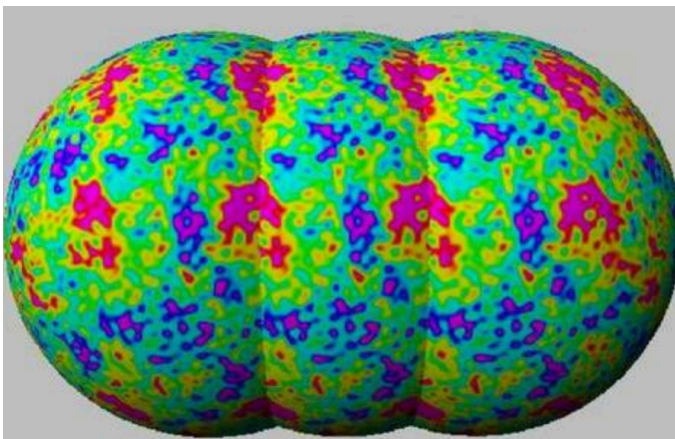
- Depuis la Relativité Générale d'Einstein démontrant le principe de la gravité, l'espace est devenu une matière, une substance vivante.
Une structure gigantesque qui grandit, se déforme et évolue selon son contenu.

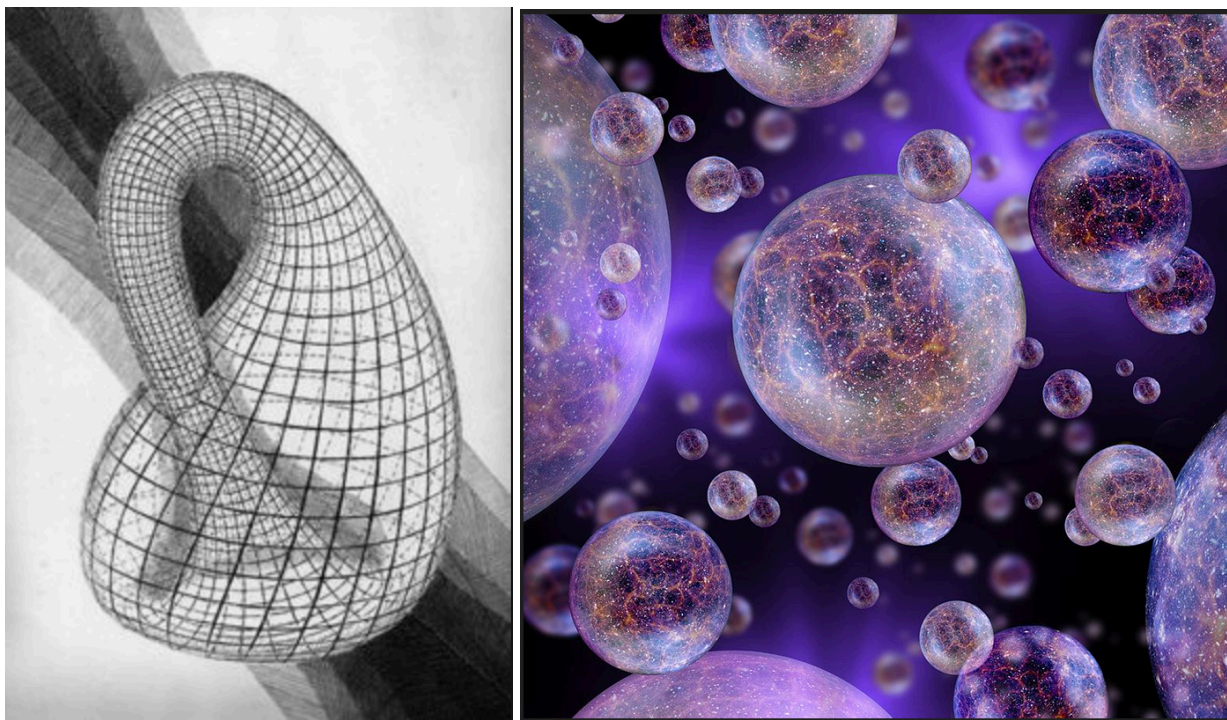


Aussi, la question de sa géométrie, de sa forme, incite aujourd'hui les scientifiques à imaginer de nombreuses possibilités.
Il pourrait avoir une infinité d'apparences différentes : une figure géométrique, un organe, un cerveau ...

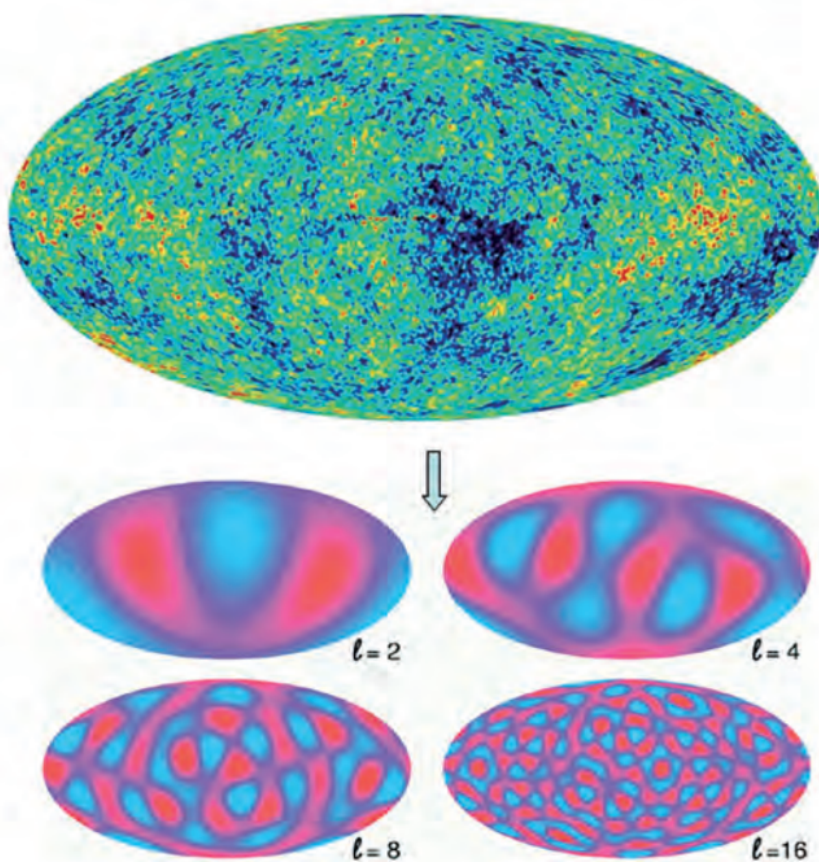


Georg Cantor est celui qui a fait sortir l'infini des limbes pour lui donner un (ou plusieurs) sens en mathématiques.



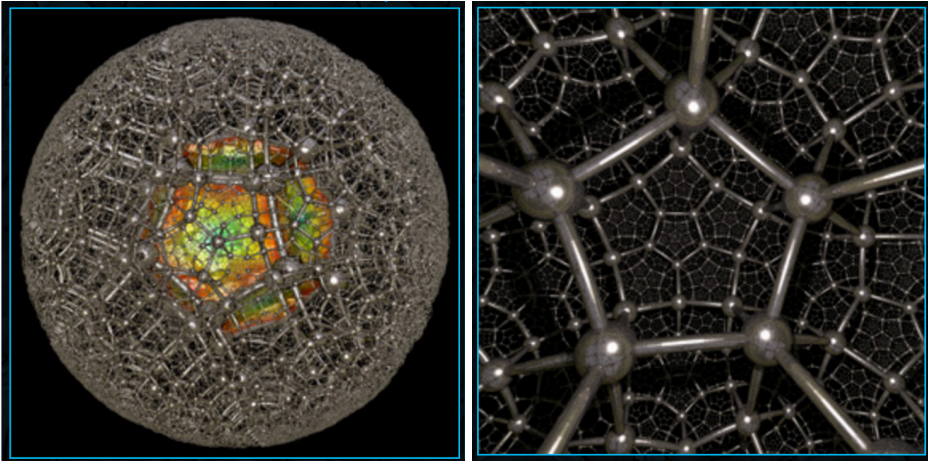


On peut aussi étudier la topologie de l'espace en analysant en grand détail les fluctuations de température du rayonnement de fond cosmologique. Comme les ondes sonores, celles-ci peuvent être décomposées en une somme d'harmoniques sphériques.



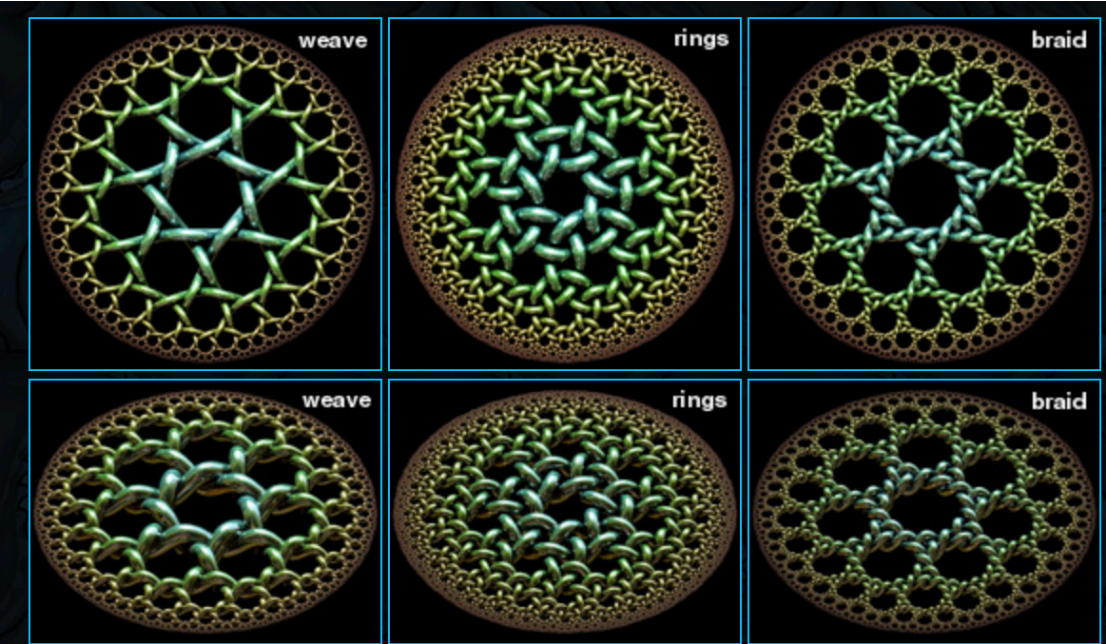
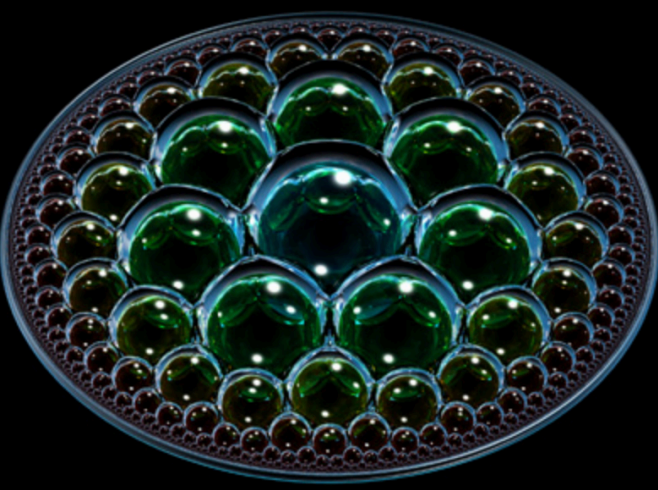
Décomposition harmonique du rayonnement de fond cosmologique selon les observations du télescope WMAP.

La forme de boule proposée par Poincaré.
 Elle a été générée à partir d'un dodécaèdre hyperbolique ayant 12 faces avec 4 dodécaèdres se rencontrant à chaque arête.

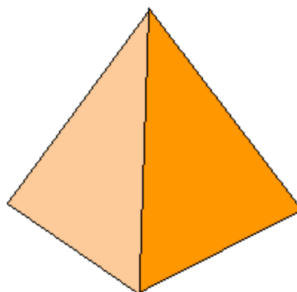


vue de l'intérieur

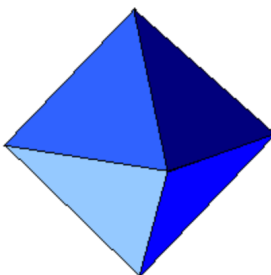
Le pavage hyperbolique de Poincaré



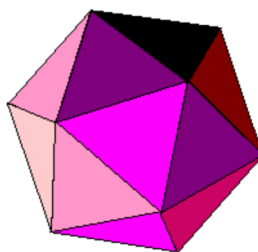
Pour Platon, le monde s'appuyait sur cinq éléments essentiels : le Feu, l'Air, l'Eau, la Terre et l'Univers. Il associe à chacun d'eux un polyèdre régulier inscrit dans une sphère. Toutes ses faces sont des polygones réguliers isométriques : tous les côtés sont de même longueur et tous les angles sont de même mesure. Il en existe cinq seulement possédant de telles propriétés : le tétraèdre, l'octaèdre, l'icosaèdre, le cube et le dodécaèdre. Selon Platon, la perfection de ces polyèdres symbolise par excellence les cinq éléments. On les appelle aujourd'hui « Les 5 solides de Platon ».



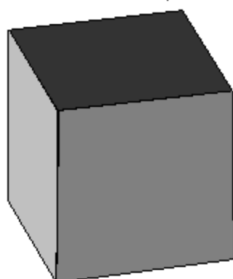
Le tétraèdre, symbole du Feu
Il est composé de 4 faces qui sont des triangles équilatéraux.
Il a 4 sommets et 6 arêtes.



L'octaèdre, symbole de l'Air
Il est composé de 8 faces qui sont des triangles équilatéraux.
Il a 6 sommets et 12 arêtes.

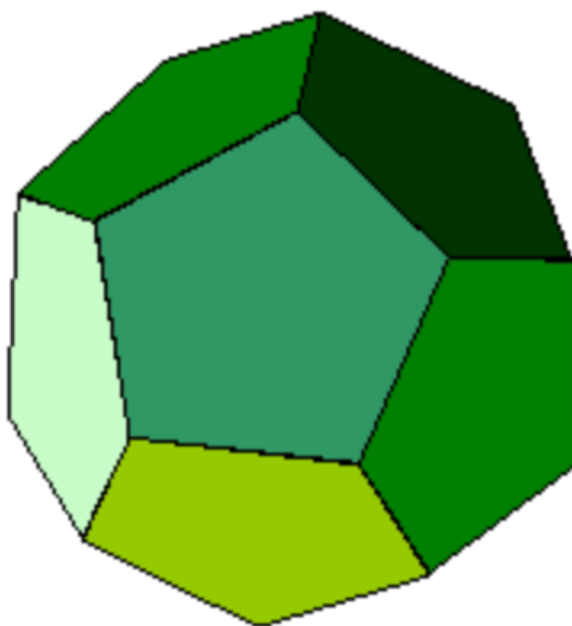


L'icosaèdre, symbole de l'Eau
Il est composé de 20 faces qui sont des triangles équilatéraux.
Il a 12 sommets et 30 arêtes.



Le cube, symbole de la Terre
Il est composé de 6 faces qui sont des carrés.
Il a 8 sommets et 12 arêtes.

**Et le dodécaèdre.
Pour Platon, c'est le symbole de l'Univers**



Il est composé de 12 faces qui sont des pentagones réguliers. Il a 20 sommets et 30 arêtes. Aristote et Léonard de Vinci ont aussi largement étudié le dodécaèdre et le décrivent comme le symbole de la perfection. Le dodécaèdre est, pour eux, la pureté géométrique. Il possède une sphère circonscrite passant par ses 20 sommets et une sphère inscrite tangente à ses 12 faces.

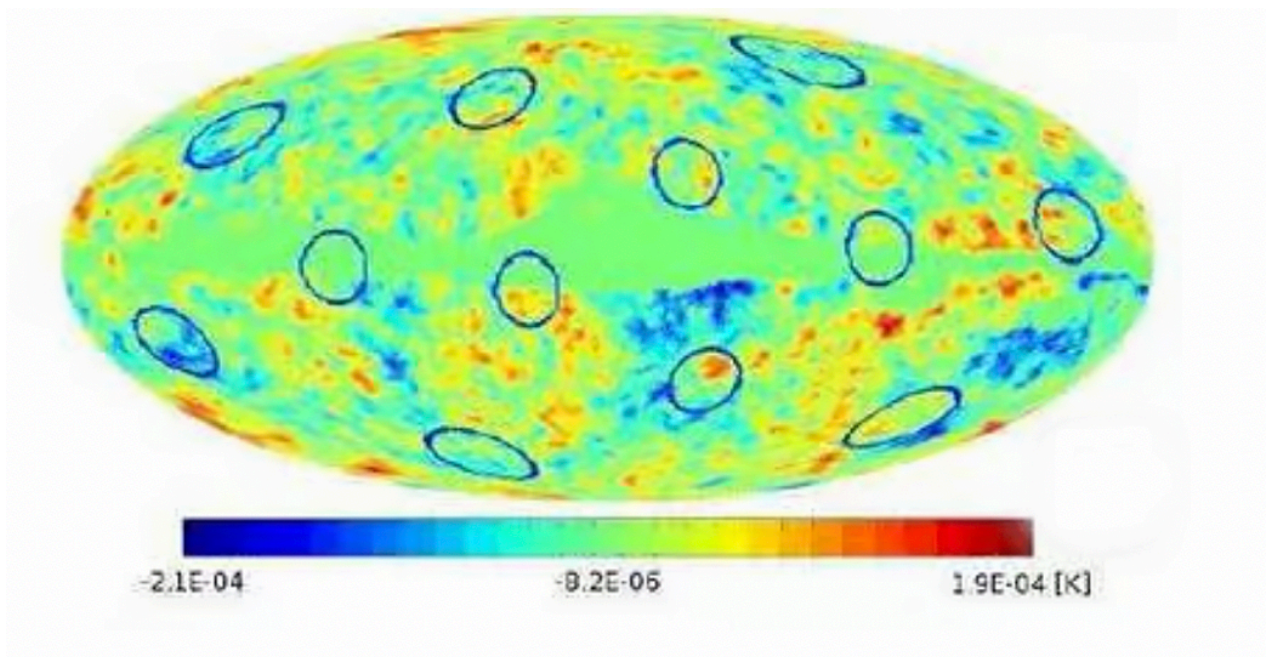
https://fr.wikipedia.org/wiki/Dod%C3%A9ca%C3%A8dre_r%C3%A9gulier#/media/Fichier:256-XX-dodecahedron.gif

Dodécaèdre en mouvement

Et encore aujourd'hui, de nombreux scientifiques l'associent à la forme de l'univers. Notamment l'astrophysicien, Jean-Pierre Luminet.

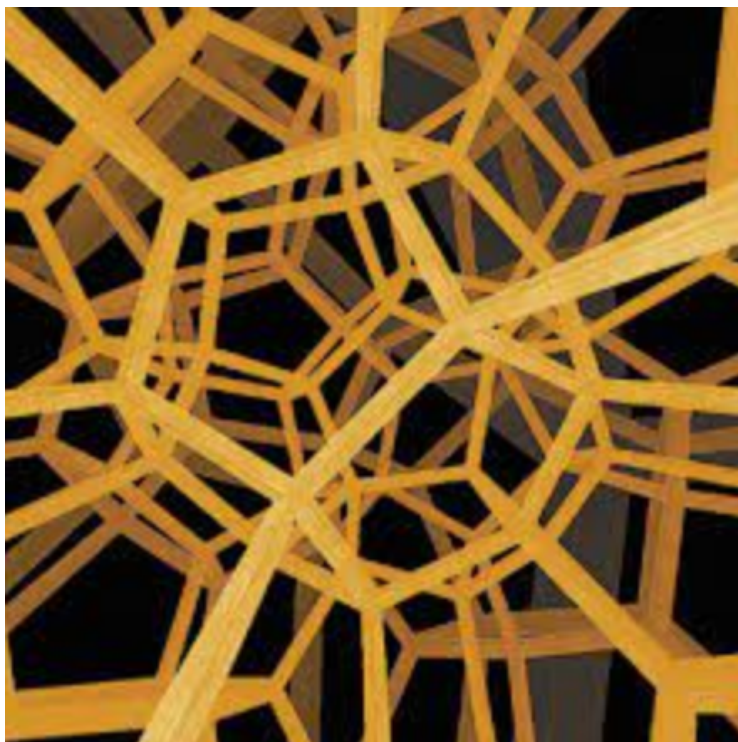
En octobre 2003, la prestigieuse revue Nature publiait un article de celui-ci qui a fait sensation : Selon les dernières données observationnelles sur les vibrations de l'univers primordial, l'espace cosmique aurait la forme d'un dodécaèdre sphérique dont le volume ne représenterait que 80% de celui de l'espace observé.





Cette figure(ci-dessus) montre la position des 12 cercles déterminés par leurs coordonnées galactiques et découverts récemment par une équipe franco-polonaise. Leur positionnement est en parfait accord avec le modèle du dodécaèdre fondamental. Les centres des cercles correspondent aux centres des faces d'un dodécaèdre. D'après eux, la probabilité pour que ce modèle reproduise, par hasard, une telle configuration n'est que de 7%.

Selon J-P. Luminet, il serait fini et chiffonné :



Comme un cerveau ????

Thibault Damour, physicien théoricien français, a reçu de nombreux prix de physique en Europe et aux États Unis.

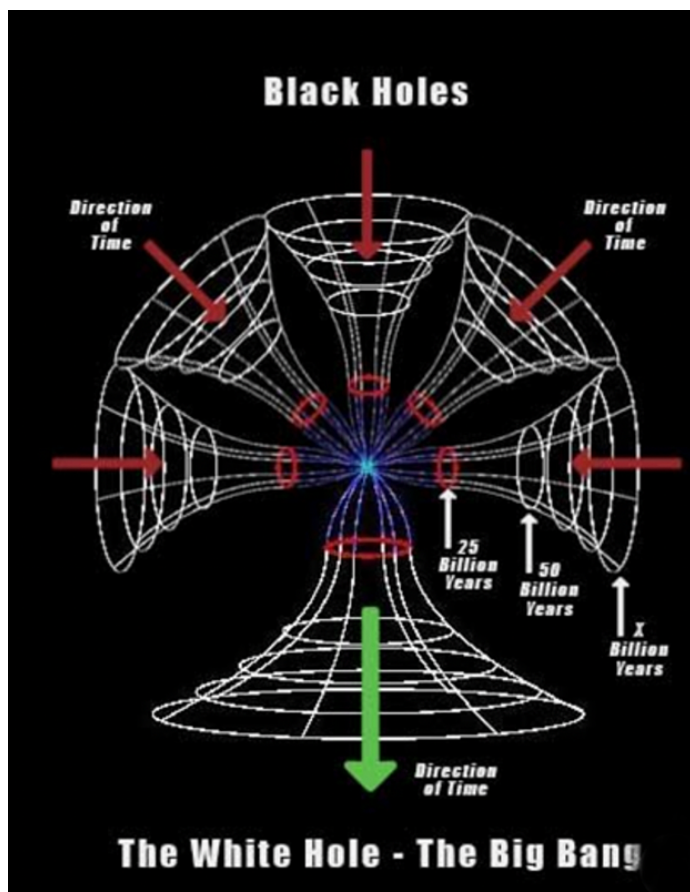


Il propose cette forme d'univers :



Cela se rapproche du cerveau !

Les trous noirs de l'univers :



Pour ma part, vous l'aurez compris, je tendrais plutôt vers ce format :

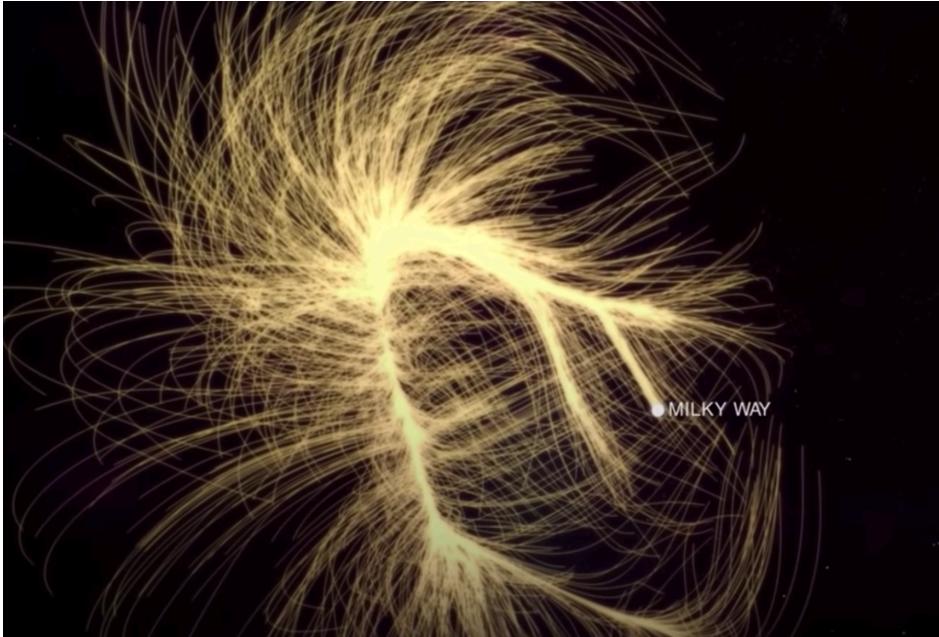


Quand une étoile géante s'effondre sur elle-même pour former un trou noir, la densité, la pression extrême de son cœur reproduisent les conditions du Big Bang qui a donné naissance à notre univers.

Ainsi un univers contenu dans un trou noir pourrait être généré avec ses propres trous noirs qui, à leur tour, pourraient mener à d'autres univers.

C'est peut-être de cette façon que notre cosmos s'est formé ?

Ce petit point blanc, c'est notre galaxie : la Voie Lactée.

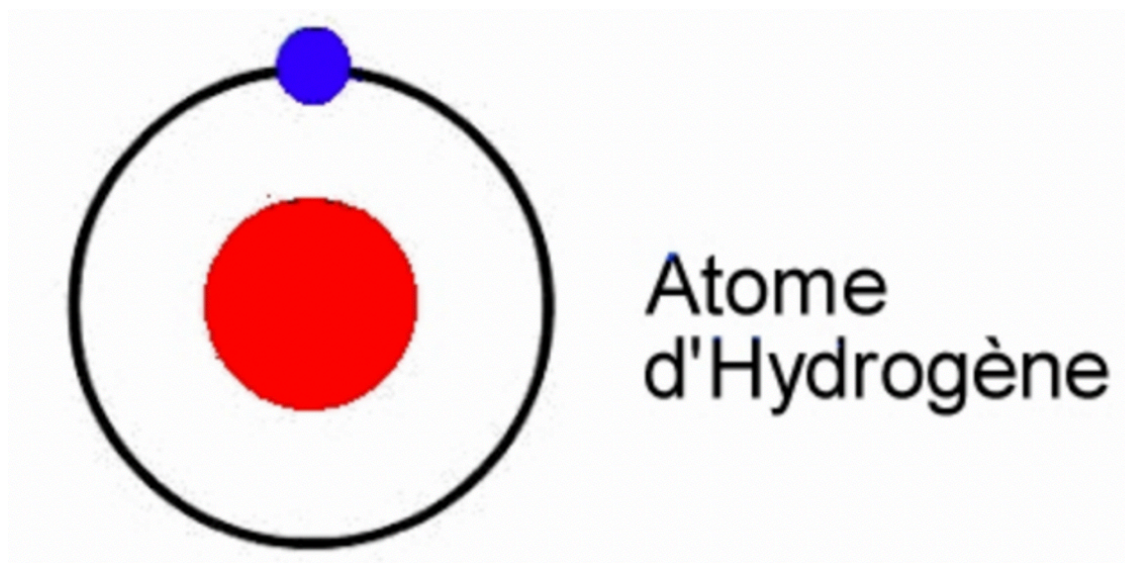


DIAPORAMA. Toute la magie et la complexité des neurones révélées dans une microgravure - Sciences et Avenir

Concernant le grand questionnement sur l'univers, le savoir objectif ne peut pas être séparé de l'émotion car leur racine commune est, pour tout à chacun, l'étonnement devant le monde qui s'exprime par une telle intégration harmonieuse de toutes les facultés intellectuelles et créatives. Comme le notait Albert Einstein « L'homme cherche à se composer, de façon plus ou moins appropriée, une image du monde, image simplifiée et bien ordonnée, et il tente de maîtriser le monde de l'expérience en lui substituant, jusqu'à un certain point, cette image. C'est ce que font le peintre, le poète, le philosophe et le chercheur scientifique, chacun à sa façon. »

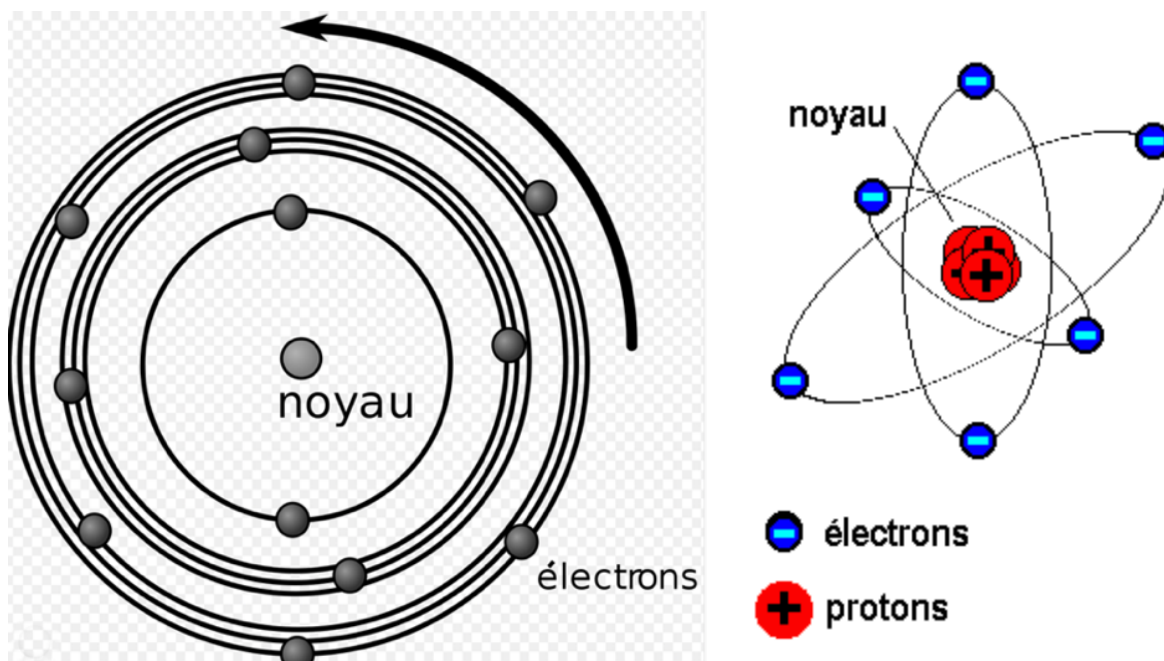
- Si l'on compare un atome et un système solaire, le principe est le même :

Dans le monde microscopique de l'**atome**, les électrons (en bleu) tournent sur des orbites autour du proton, le noyau (en rouge).



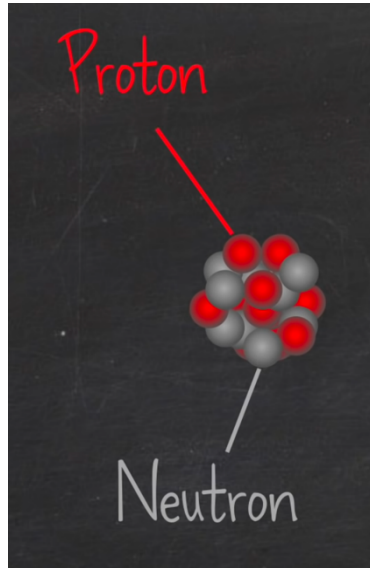
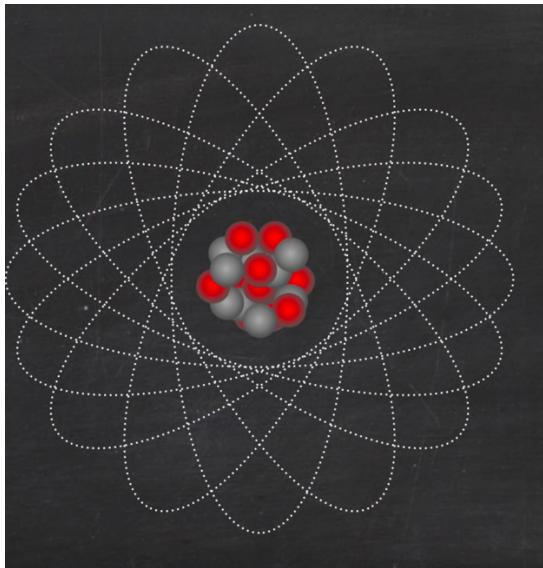
Si l'atome dans sa totalité faisait un terrain de football, le noyau serait grand comme un pois chiche ! Et les électrons ne seraient pas plus gros que des poussières. Autrement dit, un atome est essentiellement constitué de vide ! Comme notre univers....

- L'électron qui tourne autour d'un proton est chargé négativement, tandis que le proton, dans le noyau, est chargé positivement. Un électron est donc lié à son atome par une force de nature électrique et il est en mouvement autour du noyau, sur une orbite. Comme la lune est liée à la Terre !

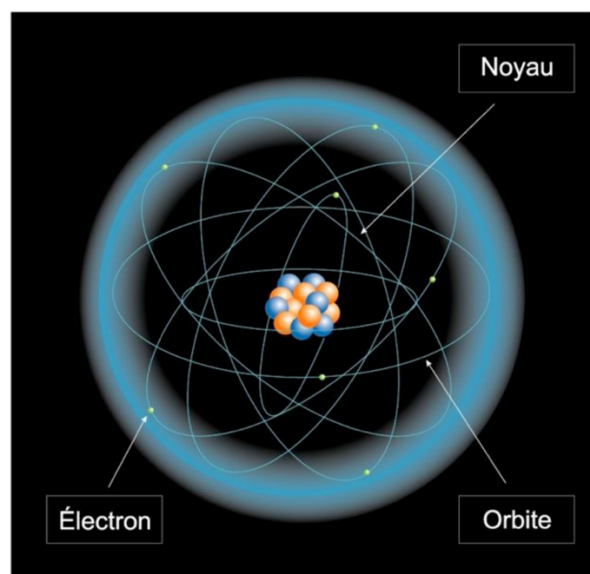
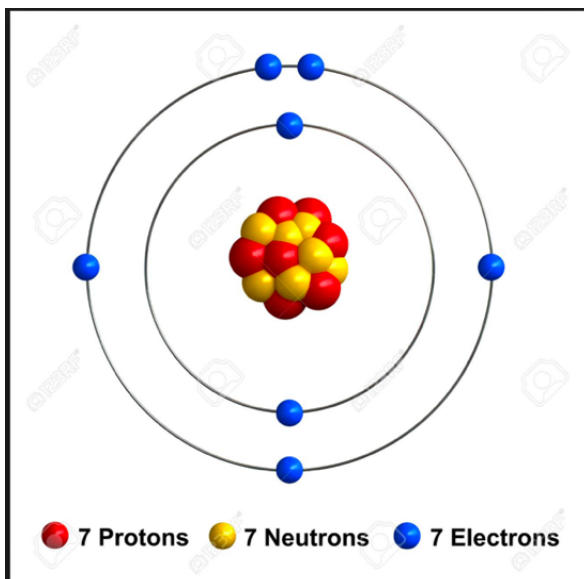
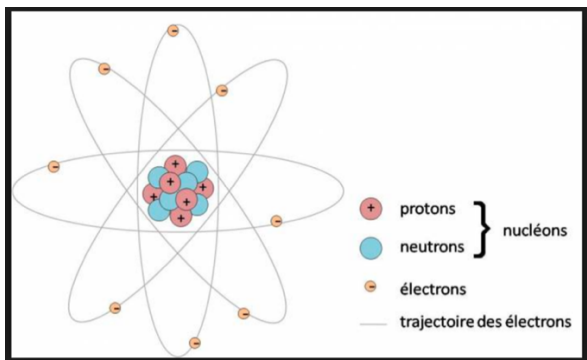


Les électrons tournent autour du noyau

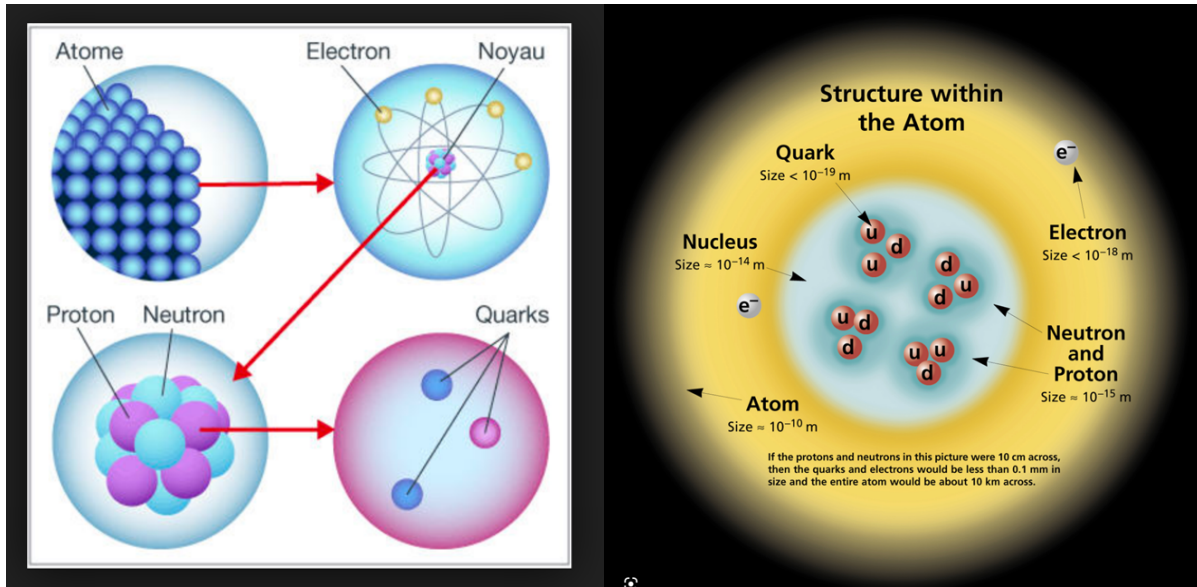
le noyau



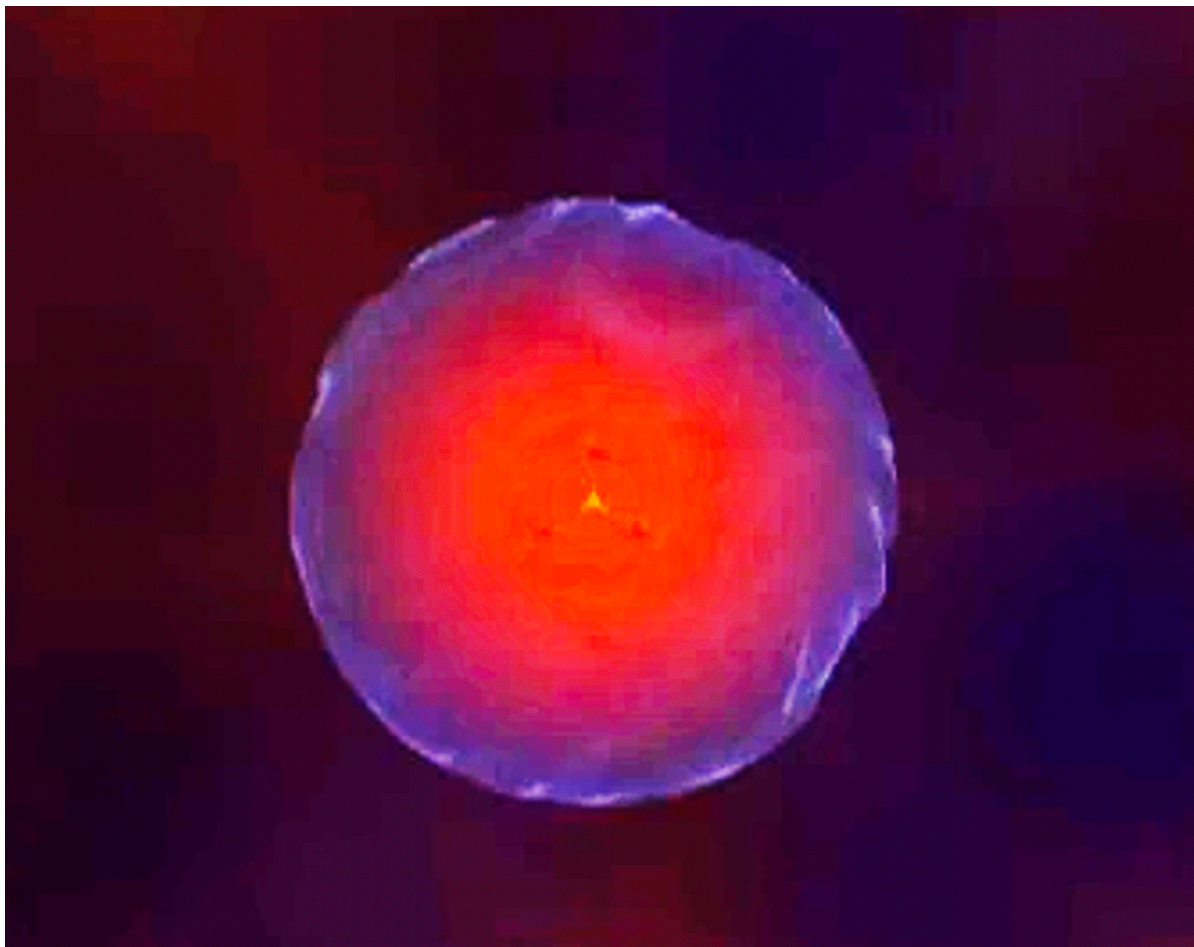
Le nombre d'électrons, protons et neutrons varient selon l'atome :



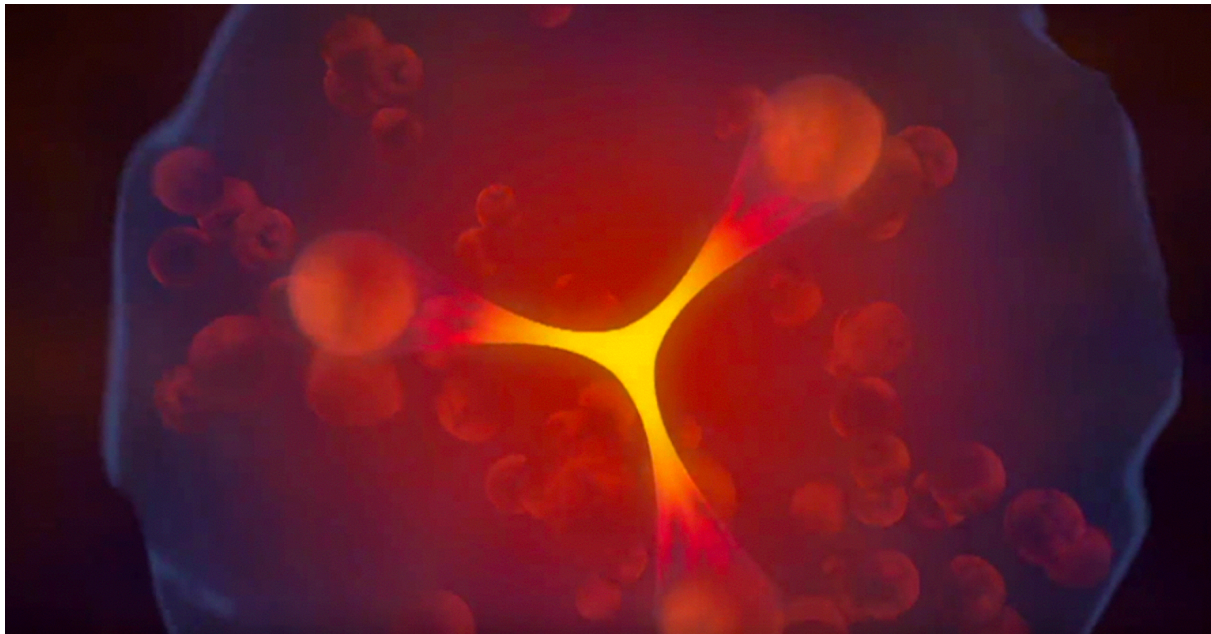
Schémas de l'atome, en agrandissant jusqu'à ses quarks.



Le plus simple de tous les noyaux est déjà un univers en soi, et c'est le noyau de l'atome d'hydrogène. Il est constitué d'un unique proton.



Qui est lui-même un assemblage de 3 quarks liés par des gluons.

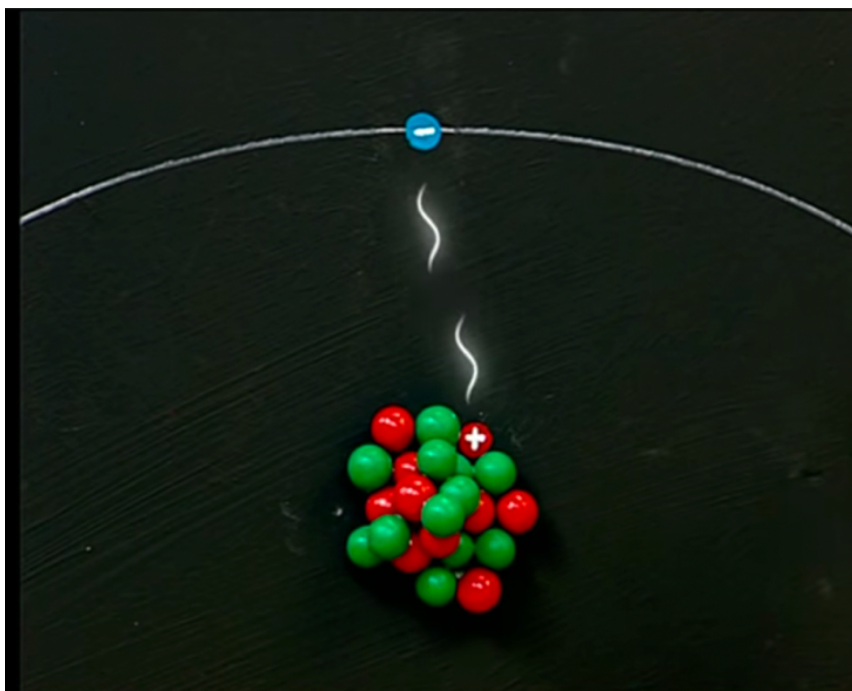


Dans un proton, le nombre de quarks et de gluons est variable, plus les quarks sont proches, moins ils interagissent (courte distance= liberté asymptotique).

A l'inverse, deux quarks éloignés semblent reliés par une corde fictive. (intrication quantique ?)
On ne sépare jamais les quarks des gluons.

Les électrons sont négatifs et les protons positifs, donc ils s'attirent. Et ainsi les électrons restent en orbite autour du noyau.

Entre les protons et les électrons, leur liaison tient au fait qu'ils s'échangent en permanence des particules qu'on appelle des photons.

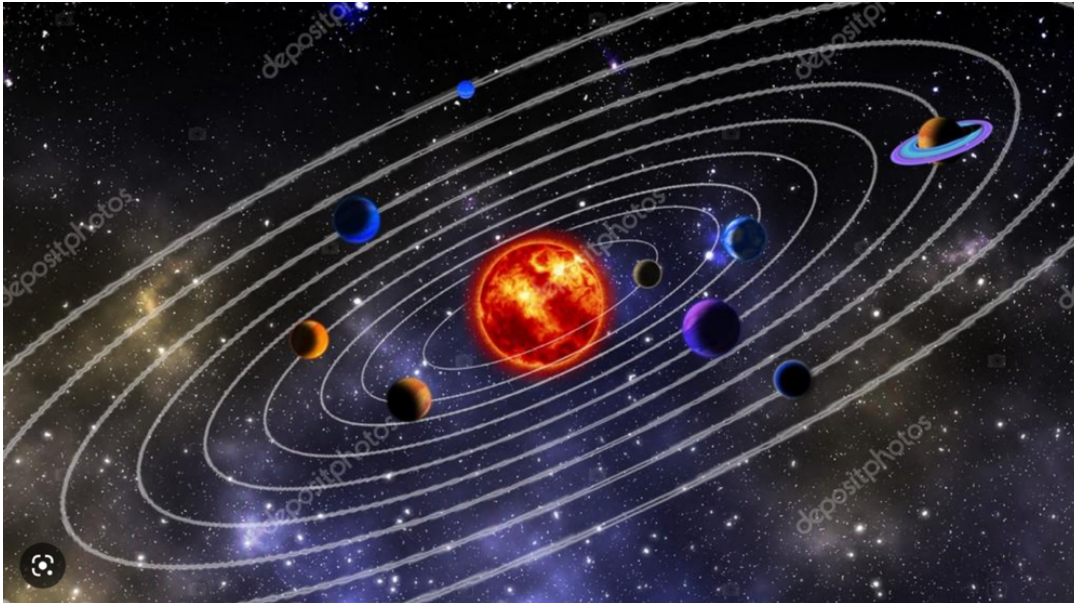


C'est ce jeu continu que l'on appelle « interaction électromagnétique ».

L'on pourrait comparer cela aux rayons du soleil (photons) sur les planètes.

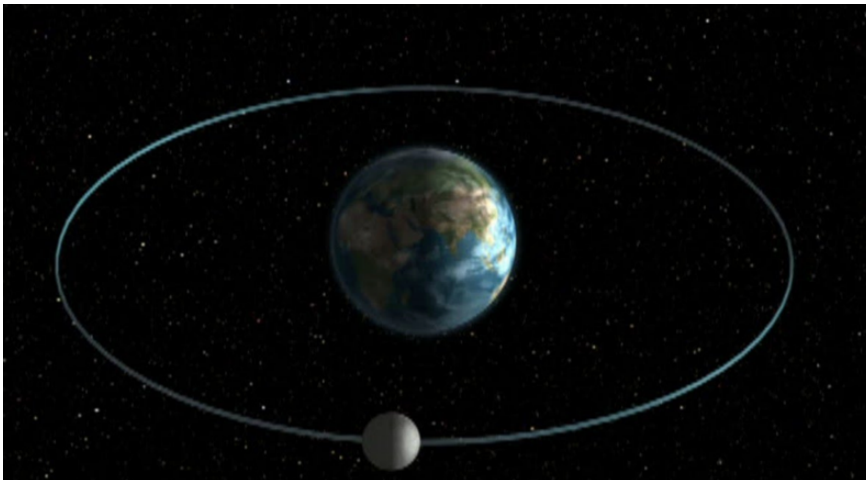
Comparons maintenant avec le milieu macroscopique : un **système solaire**, par exemple. Les **planètes** tournent aussi sur des orbites autour du **soleil qui est une étoile**.

Une étoile peut avoir une ou plusieurs planètes qui orbitent autour d'elle.

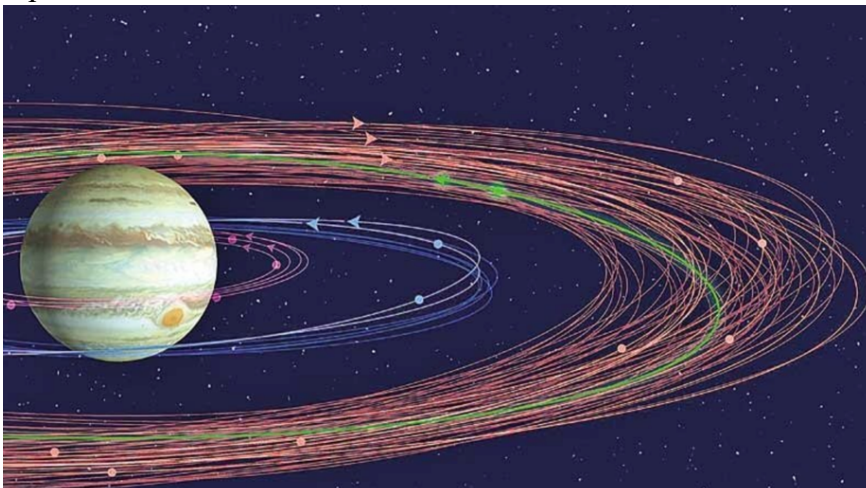


Ainsi qu'une planète peut avoir une ou plusieurs lunes qui tournent en orbite autour d'elle.

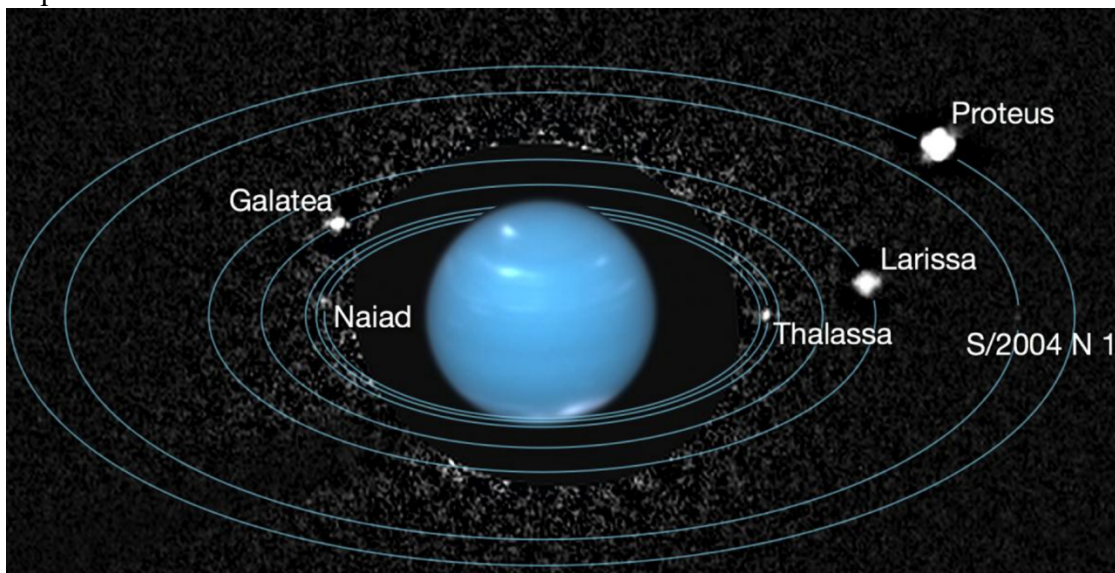
La Terre et sa lune



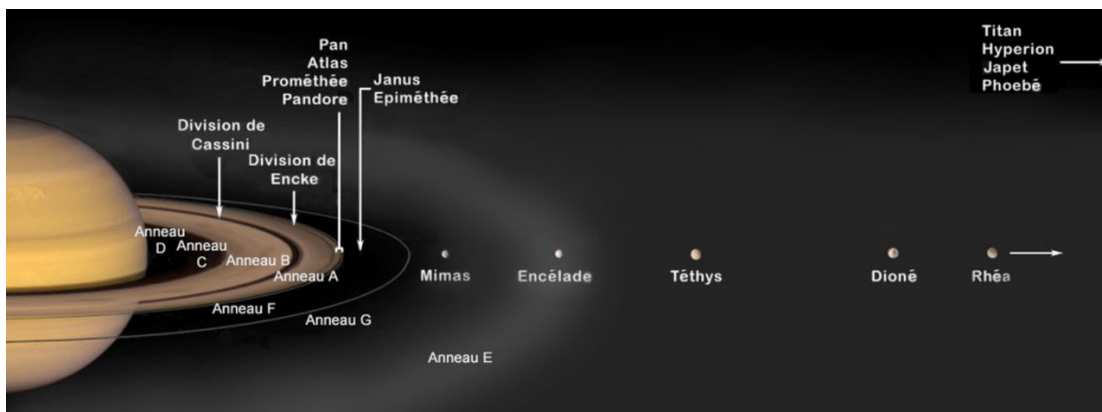
Jupiter et ses lunes



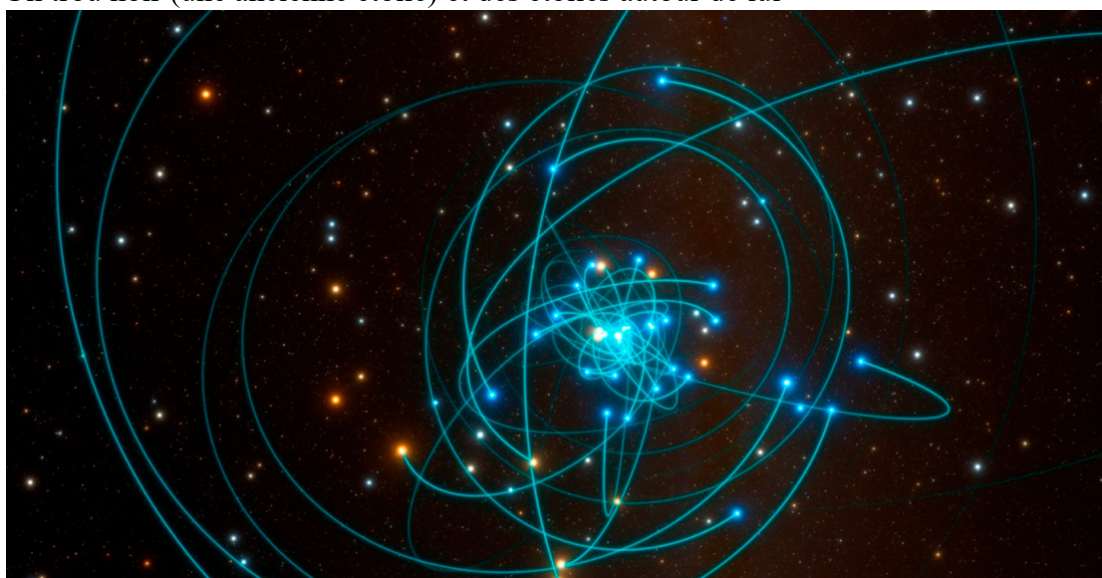
Neptune et ses lunes



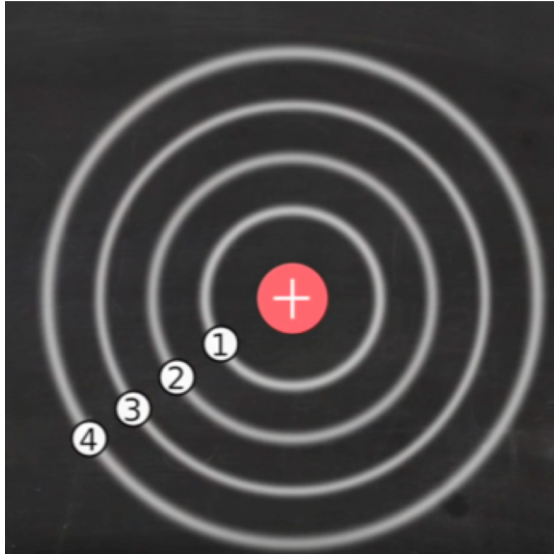
Saturne et ses lunes



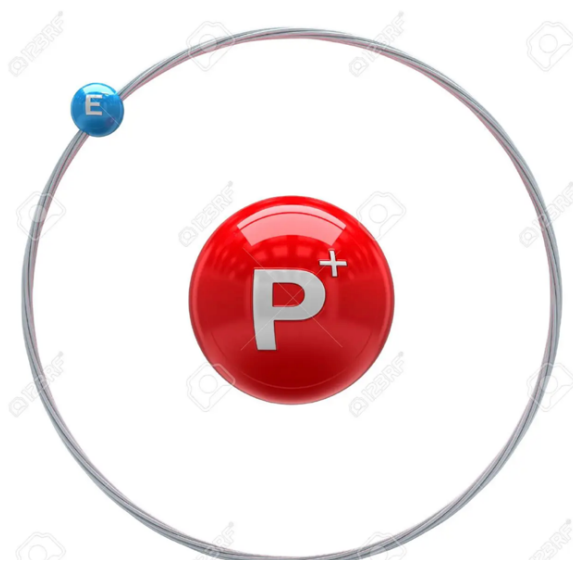
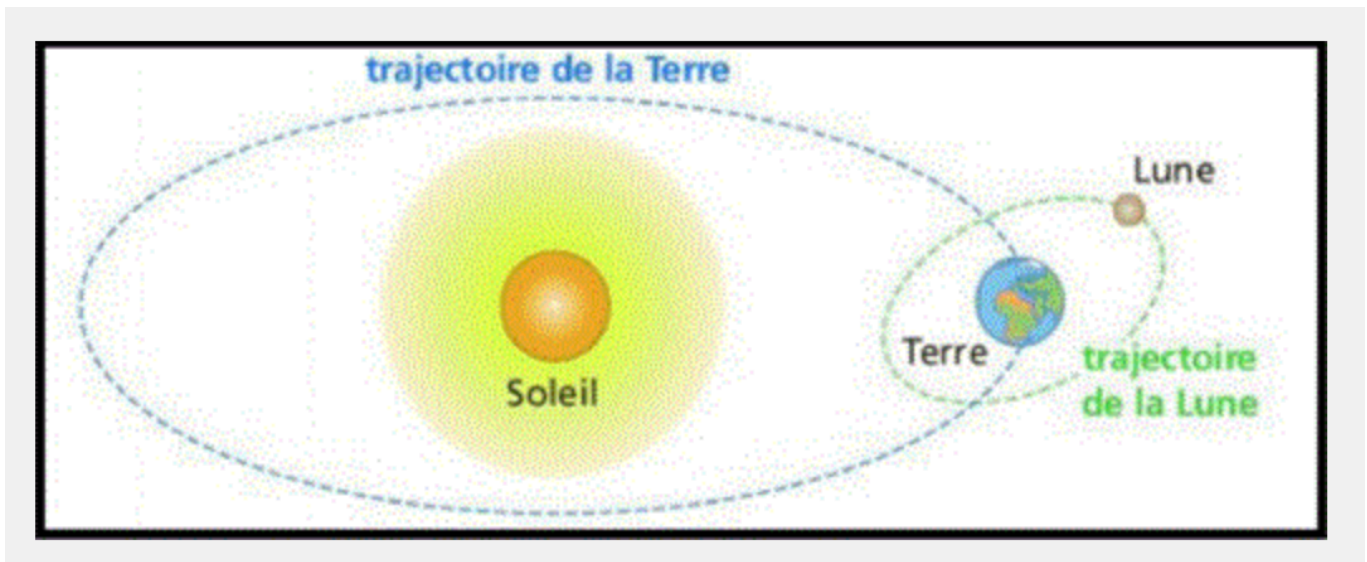
Un trou noir (une ancienne étoile) et des étoiles autour de lui



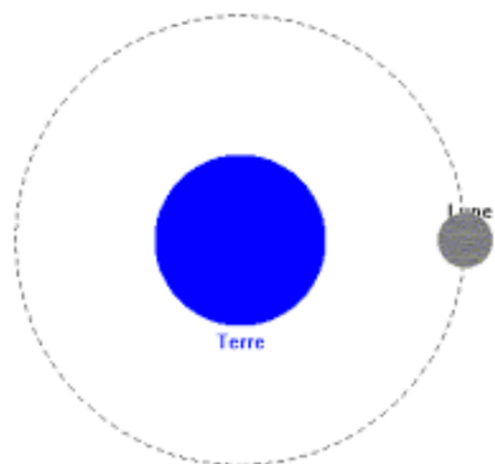
C'est toujours le même schéma, le même principe, du microcosme au macrocosme.



Atome



L'atome d'hydrogène n'a qu'un électron.



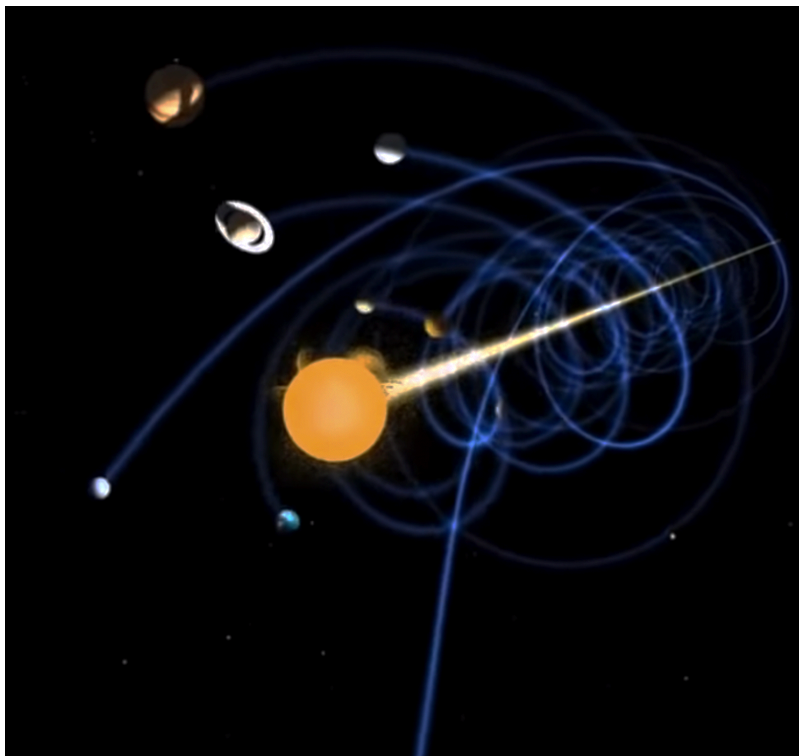
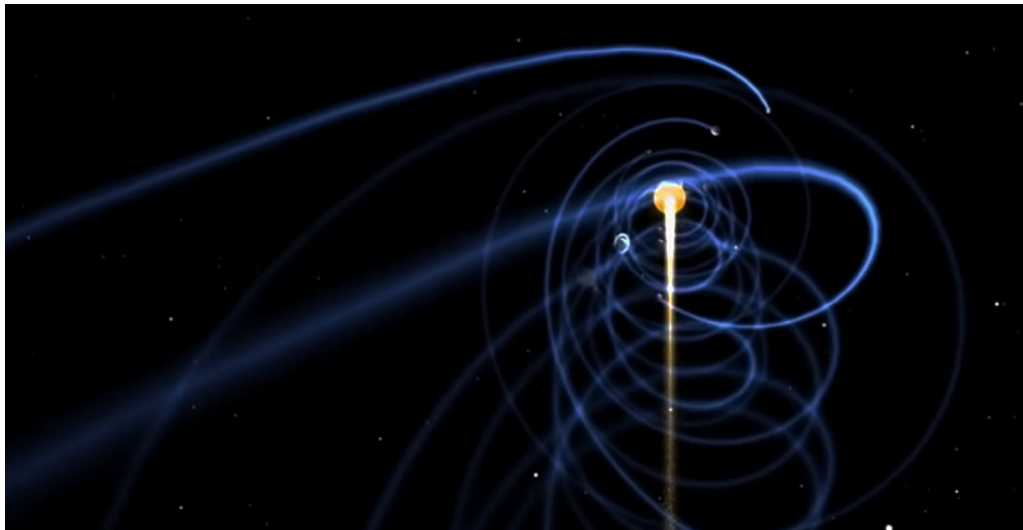
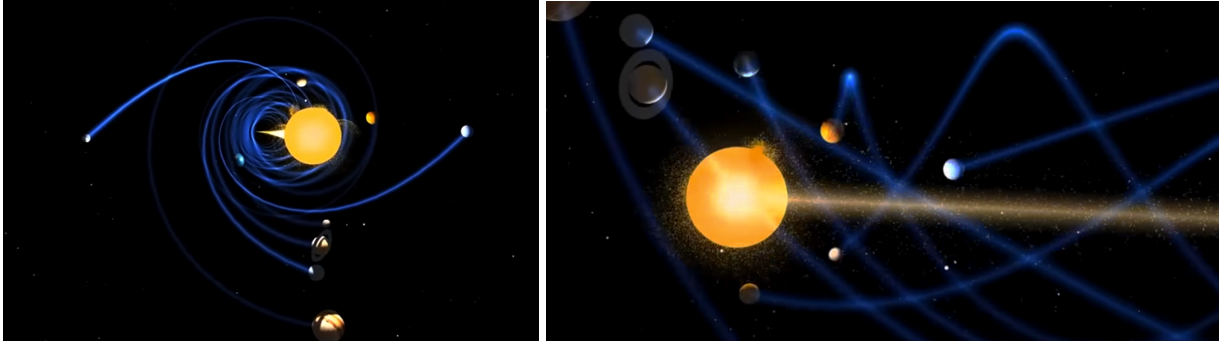
Comme la terre n'a qu'une lune

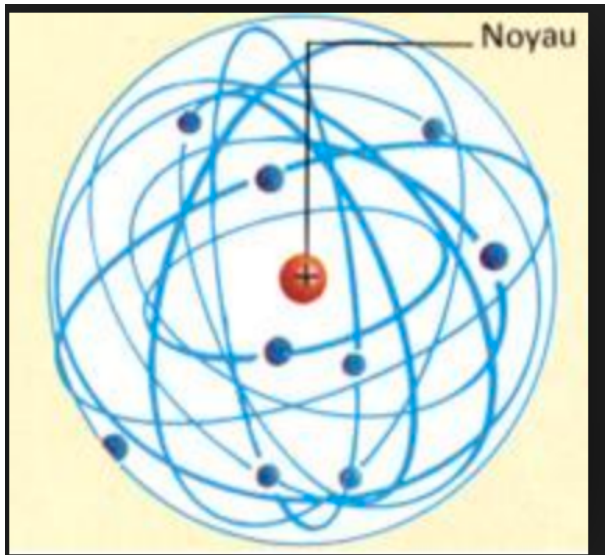
N'oublions pas que l'on représente **un atome ou un système solaire**, par un schéma à 2 dimensions pour faciliter la compréhension.

Mais dans la réalité, ce n'est pas le cas, il y en a, au moins, trois.

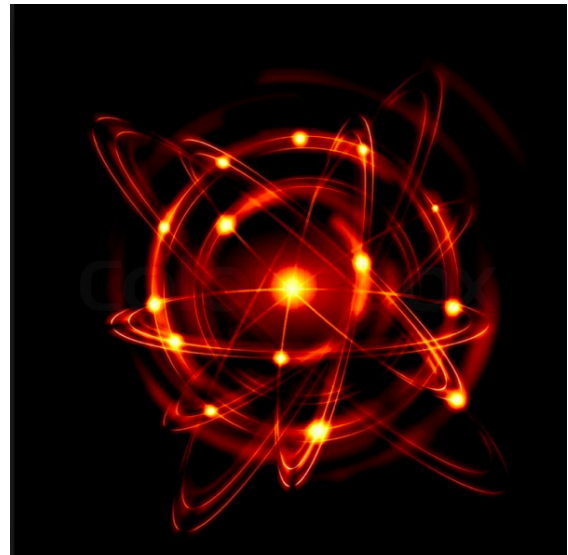
Et de plus, tout cela n'est pas statique, c'est en mouvement permanent.

Par exemple, notre système solaire se déplace dans l'espace à 70 000 km par heure :





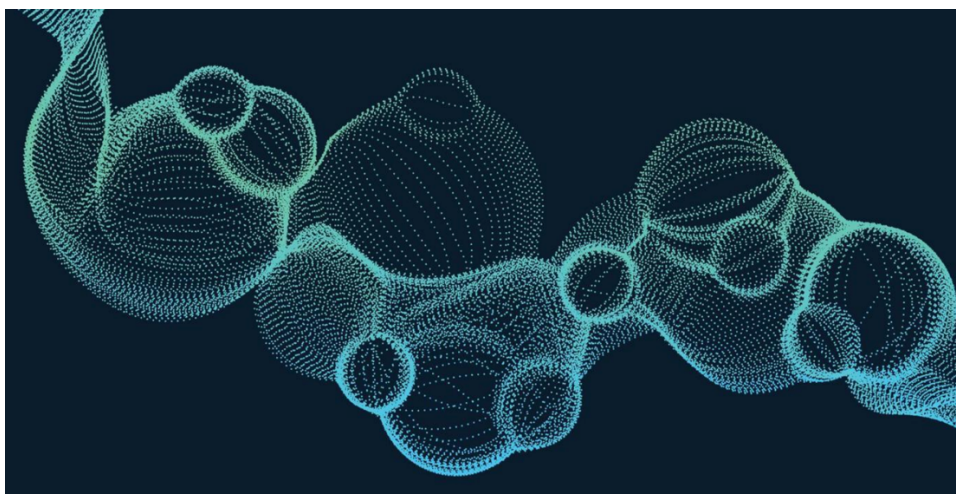
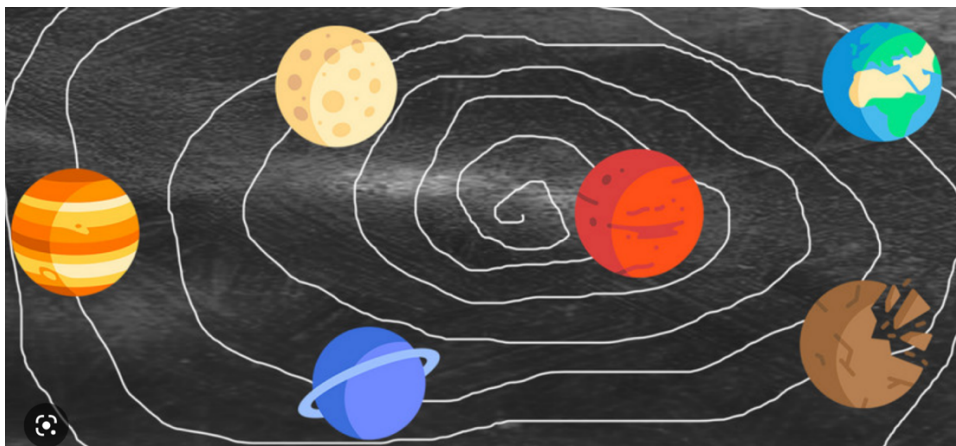
Un atome avec les trajectoires des électrons autour du noyau. Celui-ci a plusieurs électrons qui tournent autour de lui.



Une planète avec plusieurs lunes qui orbitent autour d'elle.

Le même principe à échelles différentes, le fonctionnement est semblable.

Pourquoi ne fonctionneraient-ils pas plutôt comme cela ?



La suite et fin des comparaisons, le mois prochain.