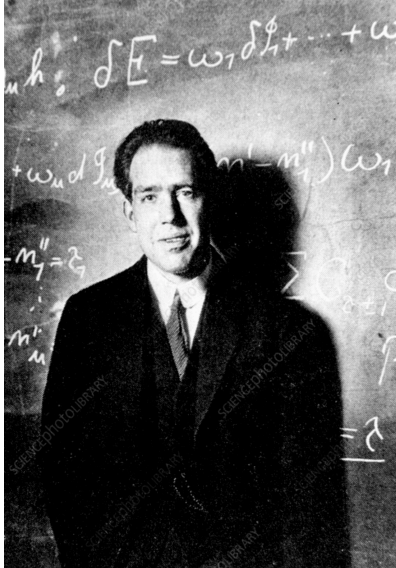


Le chapitre consacré à l'astrophysique se termine, je vous fais, une dernière fois, part d'autres questionnements sur ce qu'est l'univers.

- Déjà en 1912, Niels Bohr, le père de la physique quantique et prix Nobel de physique, proposait une analogie entre le système solaire et l'atome : l'atome est constitué d'un noyau (le soleil) autour duquel gravitent des électrons (les planètes). Le noyau (soleil) concentre quasiment toute la masse de l'atome.

C'était une comparaison très courageuse pour un physicien renommé !



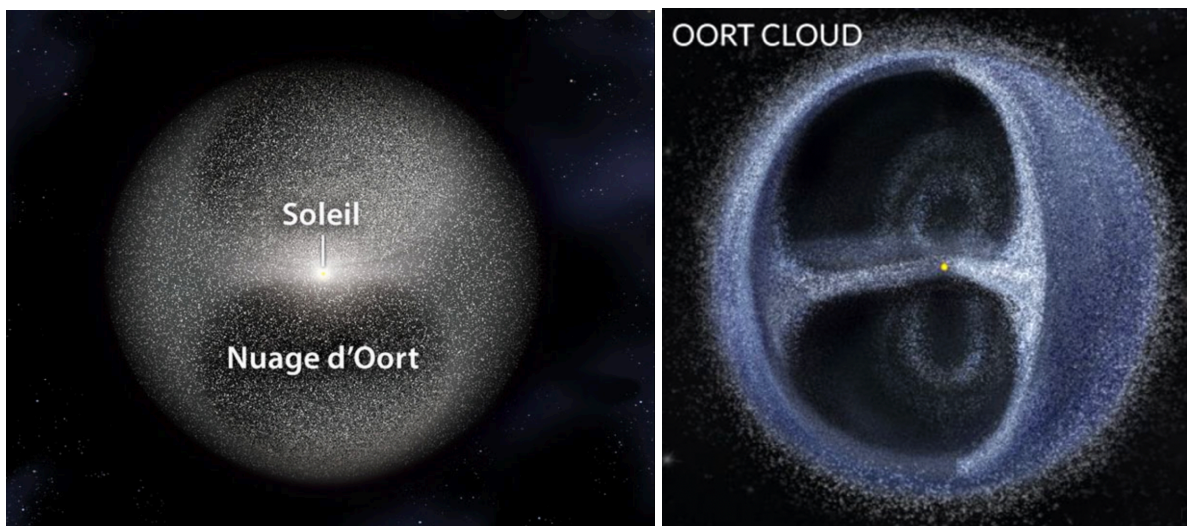
Supposons, comme lui, qu'un système solaire soit un atome, or les atomes sont les briques de toute entité, donc les systèmes solaires, à plus grande échelle, seraient aussi les briques d'une entité, l'univers.

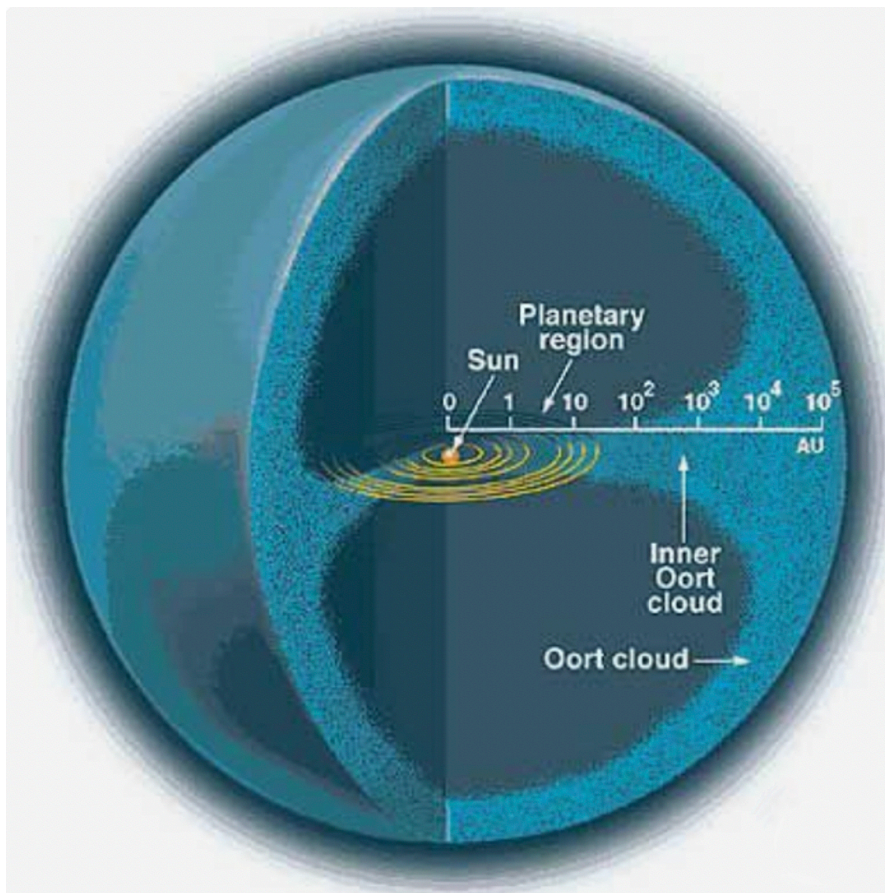
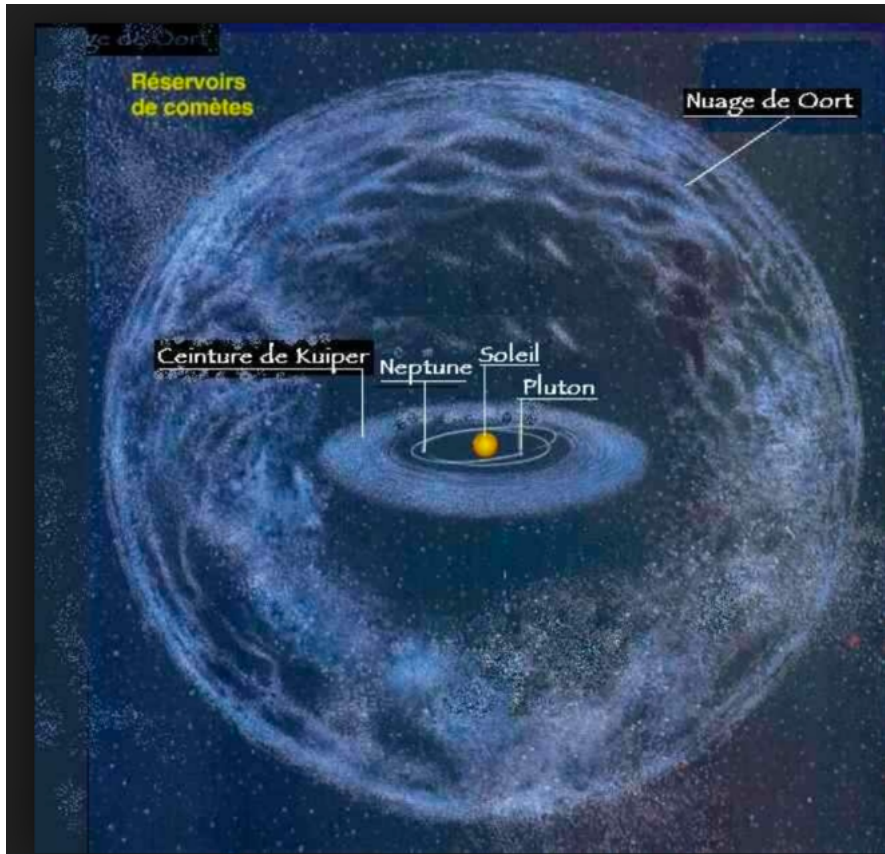
Pourquoi pas ! Tout fonctionne selon de mêmes règles précises, de l'atome à la cellule, du corps de tout être vivant (végétaux, minéraux, mammifères...) à tout objet, des planètes et aux galaxies de l'univers et à tout le cosmos.

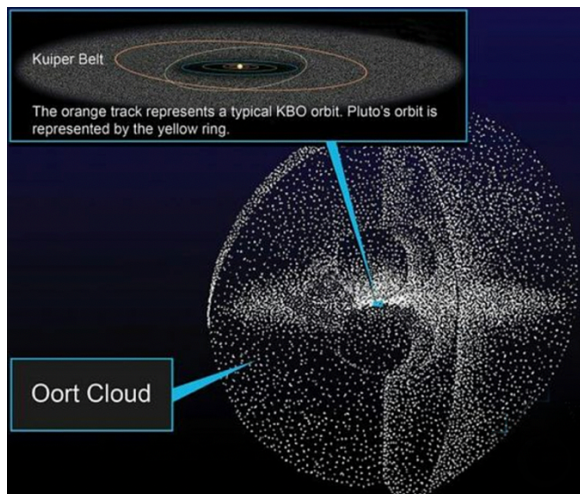
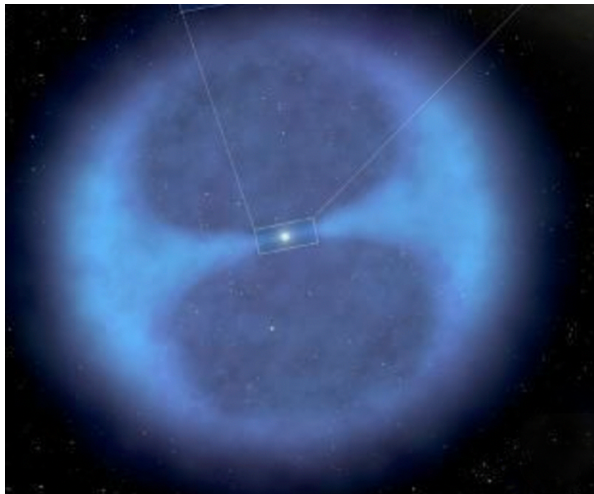
Tout fonctionne selon une même « machinerie », du macro au micro, comme des poupées russes.

- La Nasa compare le nuage d'Oort à "une grosse bulle épaisse autour du système solaire ».

Le Nuage d'Oort entourant le système solaire :

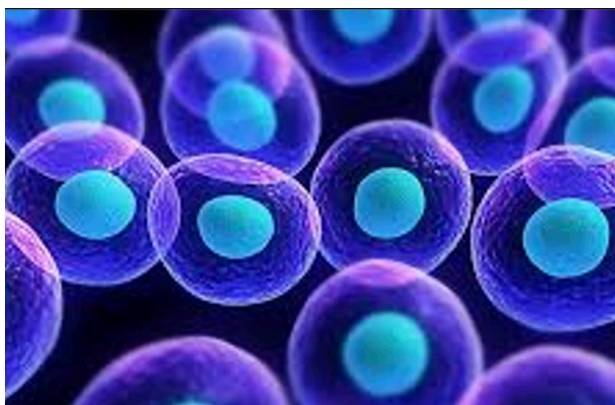
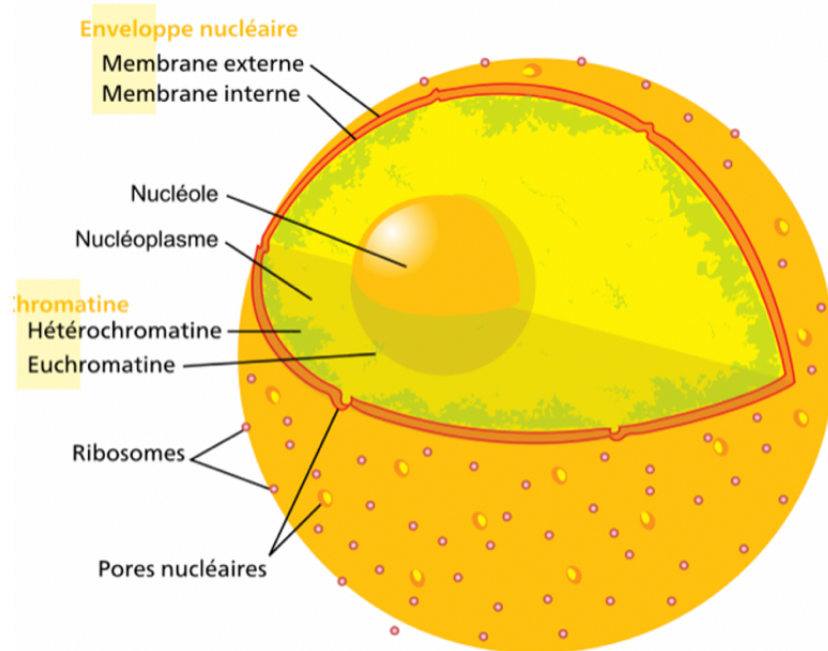






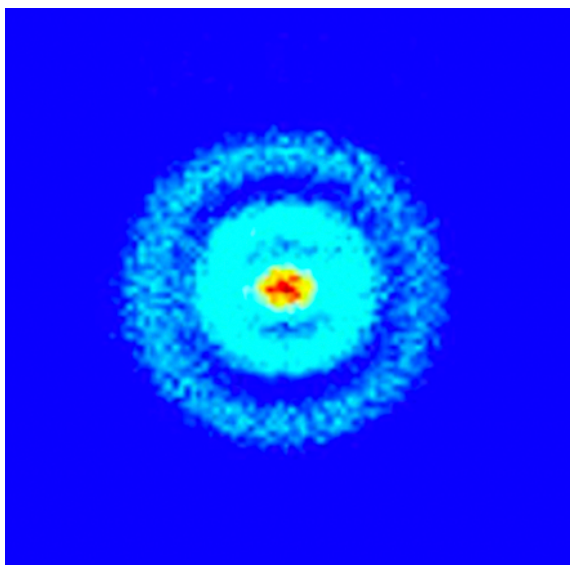
Comparons-le à une cellule :

L'enveloppe nucléaire, ou membrane nucléaire, est une double membrane biologique délimitant les contours du noyau qui contient l'ADN de la cellule.



Cellules biologiques

Ou comparons-le aussi à un atome :



Ici encore, même physionomie : la Terre vue depuis la lune.



Ces similitudes d'aspect amènent, tout au moins, à la réflexion ...

- Faisons une petite diversion sur le **lien** qui unit la Terre, la lune et le soleil.  
Ces trois sujets sont interconnectés, ils font partie d'une seule unité.  
Comme sont unis, dans un atome, le noyau et l'électron  
ou dans un noyau : le proton et le neutron  
ou dans un proton : les quarks et les gluons.  
Leurs assemblages sont nécessaires pour exister. Ils sont indissociables.

Un atome a toujours un noyau et au moins un électron.  
Est-ce pareil dans un système solaire ? Est-ce nécessaire ? Peut-on faire un parallélisme ?  
En tout cas, il y a toujours au moins une planète pour chaque étoile.

L'association du Soleil, de la Terre et de la lune est une nécessité.



La lune est une horloge biologique fondamentale pour la Terre.

Elle est notre seul satellite naturel.

Lors d'un impact entre la Terre et une protoplanète géante, la collision aurait donné naissance à la lune et à une modification de la Terre. C'est pourquoi la composition des sols terrestres et lunaires est quasi identique. La Terre et la lune ont partagé une histoire commune, le sol lunaire contient la mémoire de l'histoire terrestre.

Dès le début, il y a 4 milliards d'années, la lune a suscité et influencé, sur la Terre, les marées de 500 mètres de haut qui, à cette époque, étaient des marées de lave.

Depuis lors, l'influence gravitationnelle de la lune sur la Terre n'a jamais arrêté de produire les marées océaniques, les marées terrestres, un léger allongement de la durée du jour et la stabilisation de l'inclinaison de l'axe terrestre.

La lune est vitale dans notre ciel pour trois raisons :

- Les marées ont un effet stabilisateur du climat. Celles-ci mélangent les courants chauds et froids dans les océans.

- Elles sont les premières causes d'érosion des continents avec le va-et-vient de l'eau.

Grâce à l'érosion, des nutriments sont relâchés, ce qui rendent les terres très fertiles.

- La vie est née dans l'eau, il y a trois milliards d'années.

Et grâce aux marées basses, la vie a quitté petit à petit les océans pour coloniser la terre, il y a 500 millions d'années.

La lune soulève donc les océans.

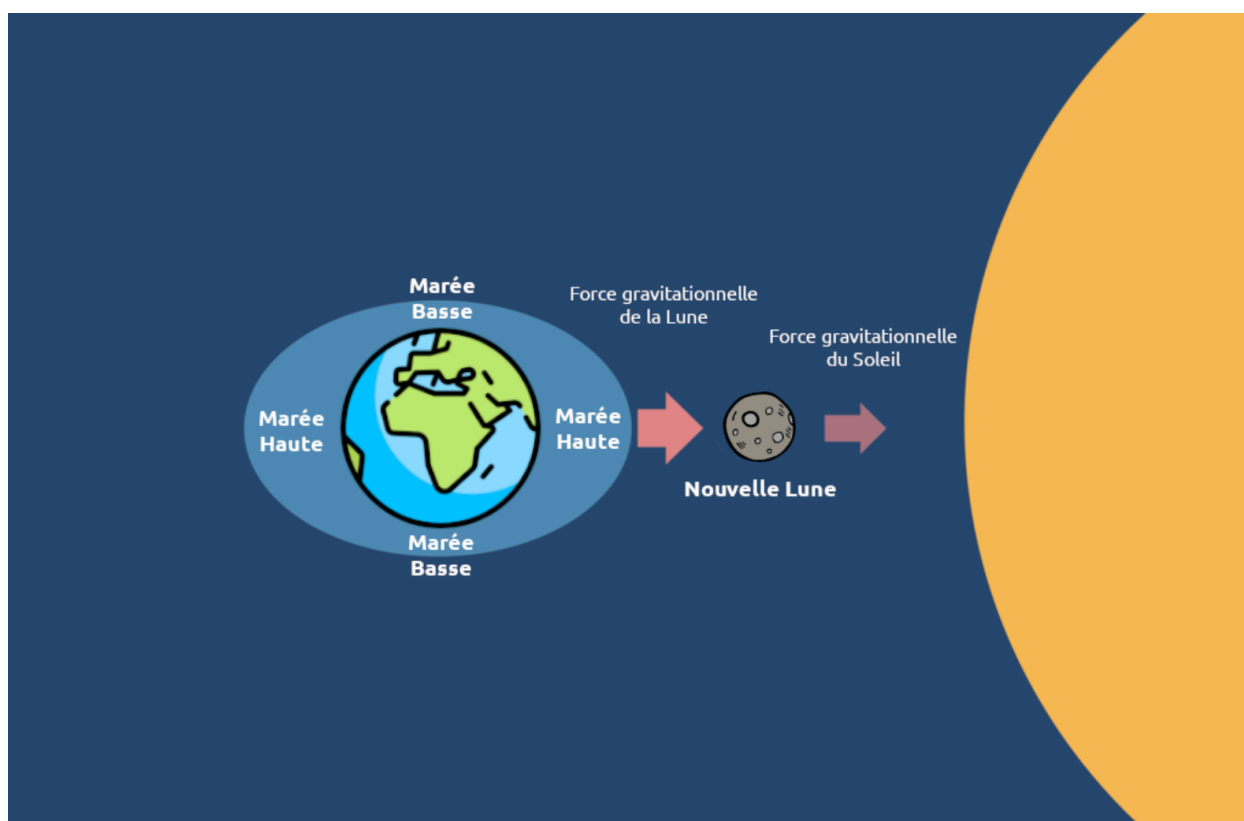
Et elle sert aussi d'horloge biologique pour la reproduction de certaines espèces, organise des migrations animales.

### Explication du mécanisme

C'est la gravité de la lune qui attire l'océan, ce qui déclenche une marée haute en direction de la lune et une marée basse dans les deux directions perpendiculaires. Et la rotation de la Terre provoque aussi une vague, on voit donc la marée monter et descendre.

Au commencement du monde, la lune impose sa cadence, elle accompagne l'émergence de la vie qui va doucement se développer dans le ventre des océans.

Ce sont ces masses d'eau qui, au rythme du va-et-vient des marées, vont ralentir lentement la rotation de la Terre sur son axe.



Cette petite vidéo explique simplement et parfaitement tout ce qui concerne les influences entre la Terre, la lune et le soleil (équinoxes, solstices, marées) :

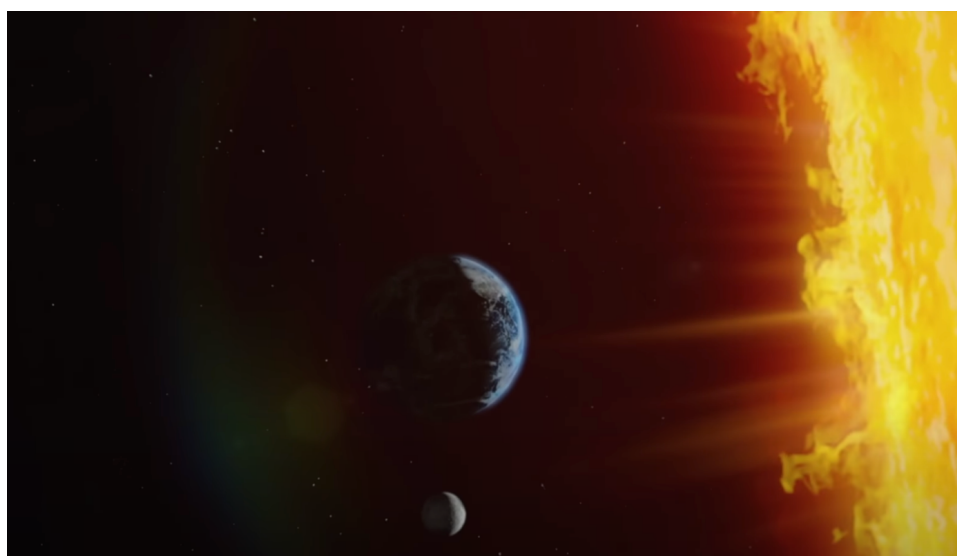
<https://www.youtube.com/watch?v=Q-aCnb-MiTE&t=479s>

Tous sur Orbite (8 minutes)

A sa naissance, la lune était bien plus proche de la Terre qu'elle ne l'est aujourd'hui. Il faut donc imaginer que nos premiers ancêtres, les homos sapiens, il y a 400 000 ans, voyaient la lune plus près que nous, aujourd'hui.



Si la Terre et la lune ne formaient pas un couple indissociable, la vie n'aurait pu se développer, avec, bien entendu, le soleil, véritable centre de cette danse à 3.



La lune, outre la force gravitationnelle qu'elle exerce sur la Terre, joue le rôle de balancier dans ce mécanisme d'une grande horloge. Les saisons sur Terre ne sont pas dues à la variation de distance Terre-soleil, les saisons sont uniquement dues à l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre, incliné d'environ 23 degrés, ce

qui produit une variation de la hauteur du soleil au cours de l'année. Le soleil est haut dans le ciel, il fait chaud, le soleil est bas, il fait froid. Et donc cette variation de hauteur, en fonction des mois, est due à l'inclinaison de l'axe de rotation. Mais cette inclinaison n'est pas stable, la lune joue le rôle de stabilisateur à des échelles de l'ordre de plusieurs dizaines de millions d'années sur cet axe de rotation. Cela permet de maintenir « les saisons » dans une certaine limite. C'est en stabilisant l'axe d'inclinaison de la Terre que la lune fixe le rythme régulier des saisons. C'est ainsi que l'action combinée du soleil et de la lune a créé le miracle de la vie sur Terre. Les mouvements de la lune et du soleil sont un calendrier à ciel ouvert. Elles influencent nos jours et nuits, les saisons, les heures et les mois, la migration et la reproduction de nombreux animaux et végétaux, les températures, les moissons.



En observant la course du soleil et de la lune, les premiers calendriers nécessaires à une bonne agriculture ont pu être établis. Quand les hommes sont devenus des cultivateurs, ils avaient absolument besoin de déterminer un temps car, à partir du moment où l'on cultive, il faut savoir quand semer et quand récolter, donc il faut fixer un calendrier. Le moyen le plus simple pour avoir des repères, c'est de regarder le domaine céleste, de regarder la lune, de regarder quelques constellations au-dessus de nous, de manière à avoir des repères de moments.

La lune a été utilisée pour créer les mois.

Si le soleil indique les saisons au cours d'une année, la lune mesure le passage des mois et des jours.

Pendant des millénaires, l'homme a synchronisé ses activités au mouvement des astres. Il a compris très vite que la nature vivait au rythme de la lune, qu'elle était un miroir exact de la vie biologique.

C'est la relation entre la lune et le mouvement des eaux qui illustre le mieux le synchronisme entre la nature et l'astre lunaire. La lune anime les rythmes de la vie dans leur rapport à la fertilité. Les hommes ont de tout temps tiré profit du flux et reflux des marées, fertilisant les plaines du littoral, riches en biodiversité : les fruits de mer, les poissons, les algues.

Beaucoup d'organismes marins : crabes, corail, plancton... synchronisent leur reproduction avec le va-et-vient des marées. Poussés par leur horloge interne, les crustacés profitent des grandes marées pour venir s'accoupler et déposer leurs œufs, sous le regard protecteur de la lune.

Certains oiseaux migrateurs qui parcourent des milliers de kilomètres connaissent bien ce genre de rendez-vous. Sous influence lunaire, ils prennent part à un véritable festin, se nourrissant de cette manne à ciel ouvert.





Dans les terres, c'est la lumière réfléchiée par la lune qui agit sur le comportement de certaines espèces animales. De nombreux prédateurs adoptent une stratégie qui tient compte des conditions lumineuses, variables d'une nuit à l'autre selon la lune.

Non seulement les lions évitent de chasser pendant la pleine lune mais ils le font durant l'heure la plus sombre de la nuit, quand le soleil s'est couché et que la lune n'est pas encore levée.

On a donc l'exemple d'un grand prédateur qui adapte son comportement de chasseur à la lumière de la lune afin d'optimiser l'efficacité de sa chasse.

Sans parler des végétaux où l'influence des saisons est évidente.

Les astres ne sont pas à l'origine de la mythologie mais ils ont fait partie de la mythologie dès qu'elle a commencé à exister. On a pensé les astres comme on a pensé les animaux, comme on a pensé les plantes, comme on a pensé les faits sociaux et tout cela a créé les discours mythologiques.

Dès l'origine, l'être humain a regardé le ciel.

Il observe, mesure, écrit, mémorise, pour petit à petit découvrir l'ordre, la régularité. Il devient astronome et astrologue. Il faut connaître obligatoirement le mouvement des planètes, donc cela veut dire faire de l'observation, construire des instruments et des théories astronomiques.

Prévoir ce qui va se passer demain, après-demain, et même parfois plus loin dans le temps et dans l'espace de la voûte céleste.

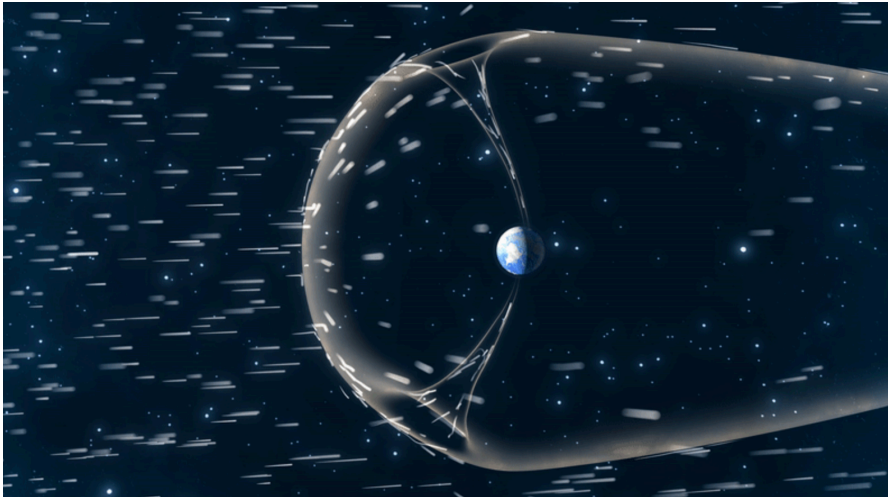
Certains vont en faire leur spécialité, quel que soit l'usage qu'ils en feront. Généralement, cela leur permettra de s'octroyer des pouvoirs divins, surnaturels, sociaux, intellectuels.



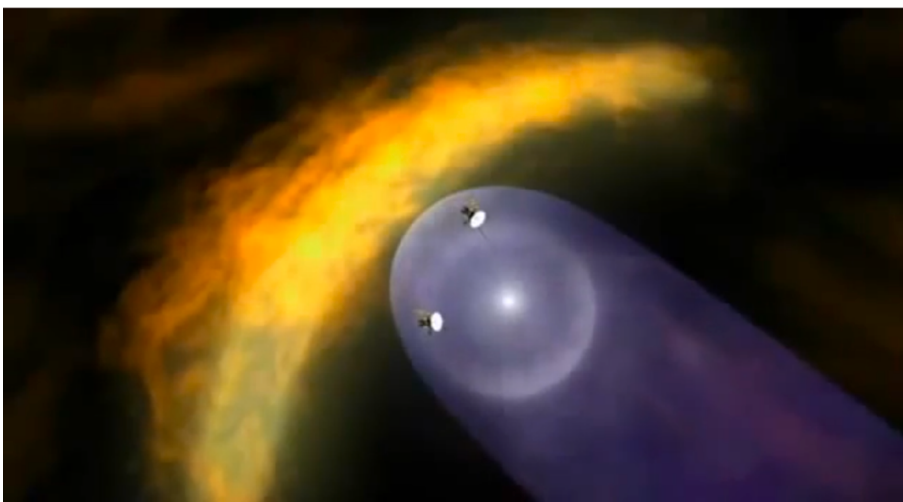
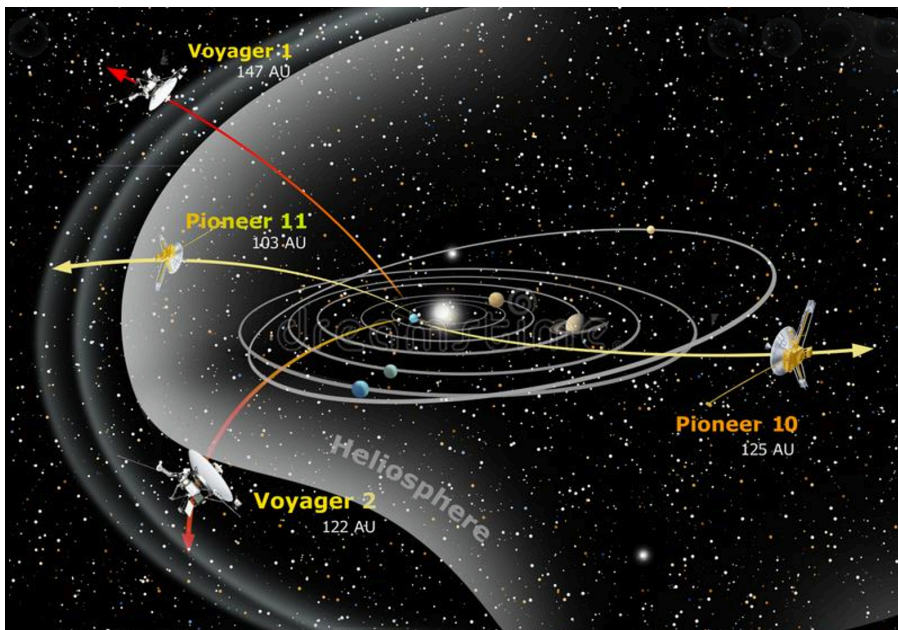
Halo autour de la lune

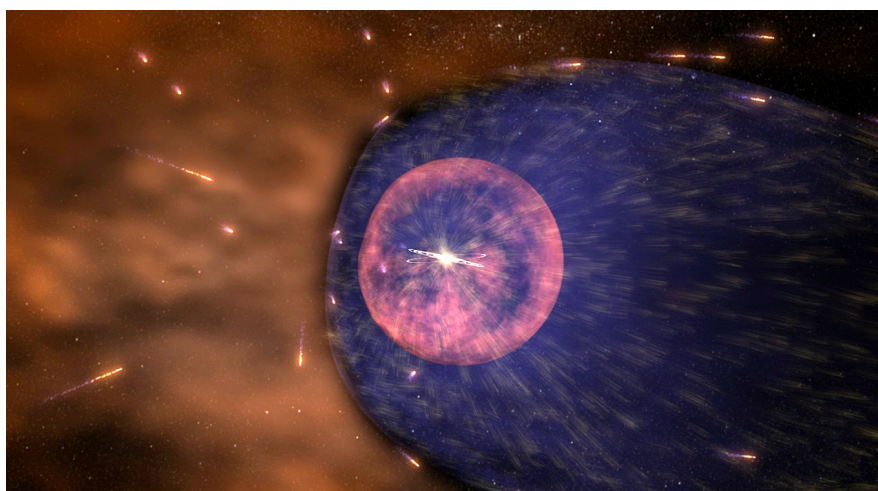
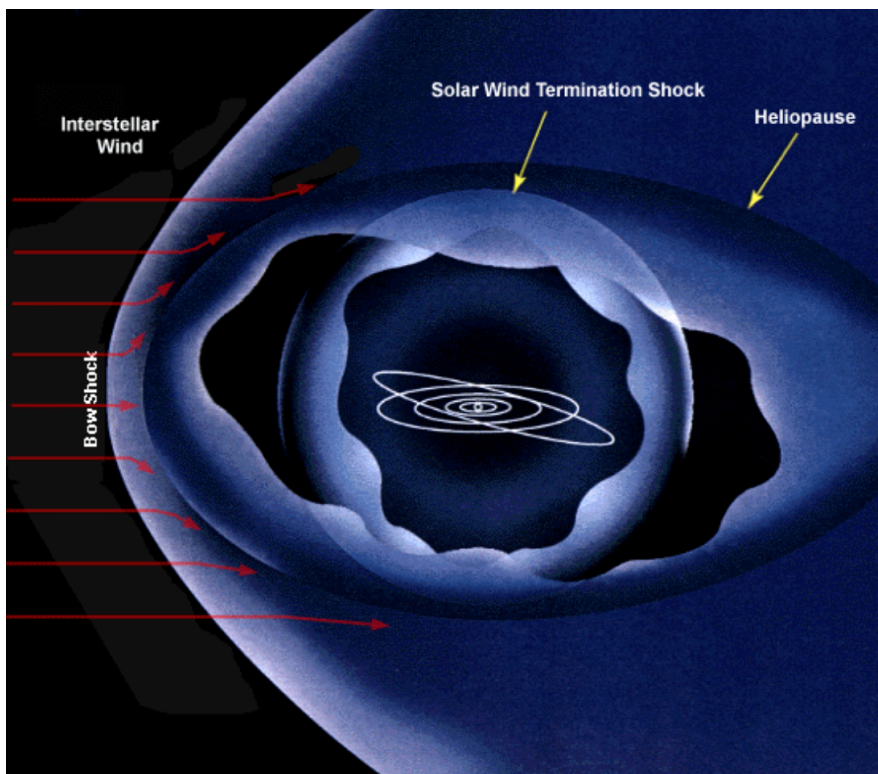
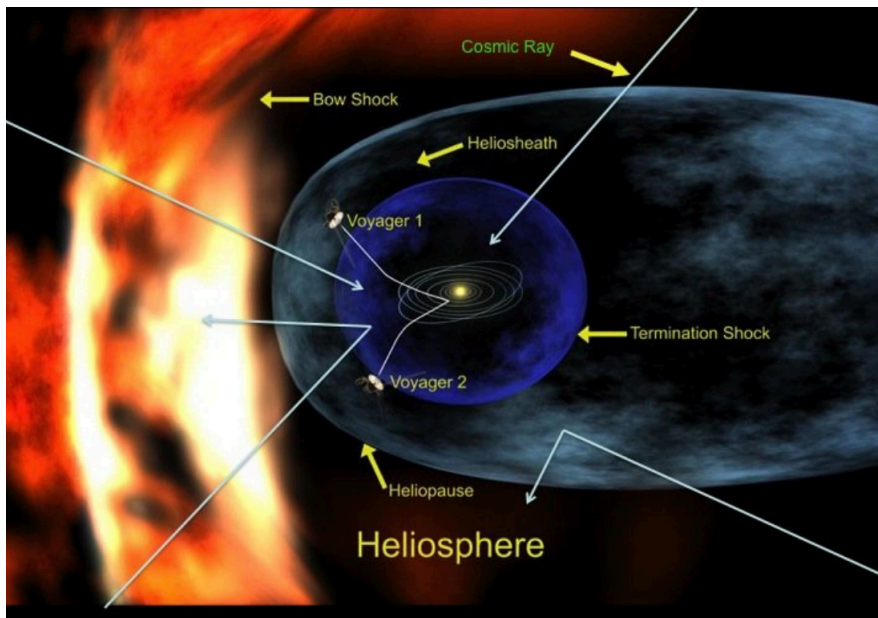
En se basant sur l'influence qu'à la lune sur Terre, ou le soleil sur la Terre, peut-on supposer qu'un système solaire fonctionne comme l'ensemble indivisible qu'est un atome ?

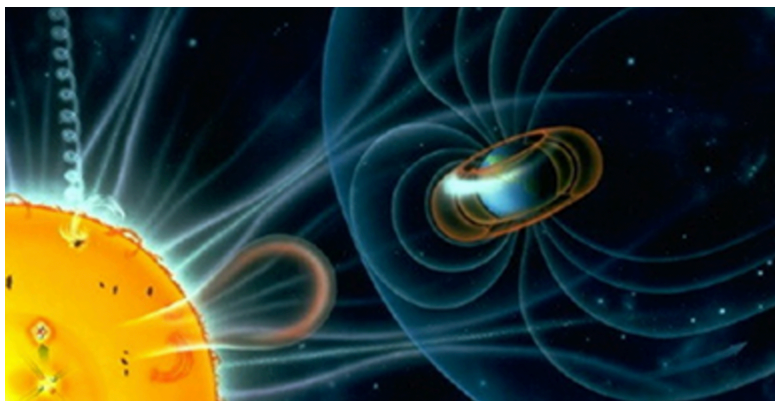
- Autour du nuage d'Oort, il y a une zone, l'héliosphère, une bulle géante et allongée, engendrée par les vents solaires qui soufflent à plus d'un million de kilomètres à l'heure.



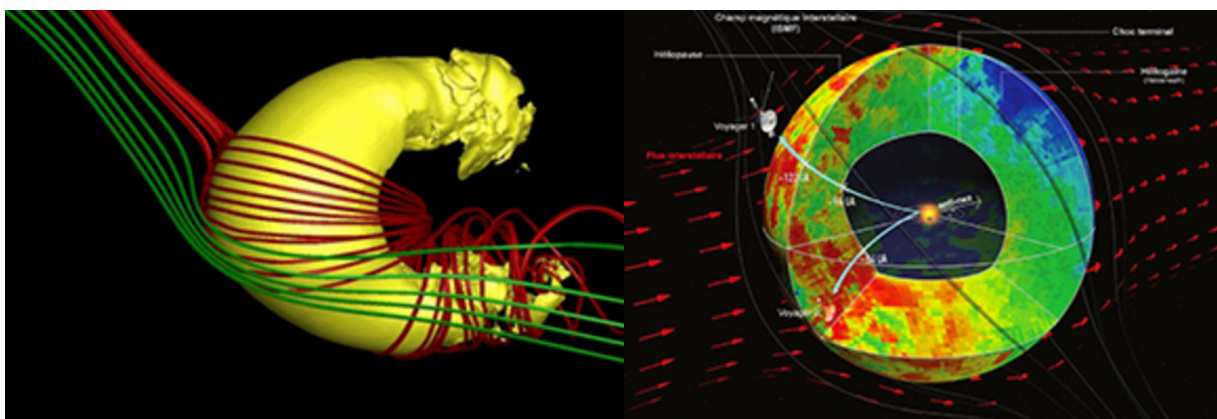
Les 2 sondes Voyager sont dans cette région à la limite de la bulle. Les dimensions de celle-ci se mesurent en dizaines de milliards de km. Ce sont des chiffres trop grands qui ne nous parlent pas. Et pourtant ce n'est que notre petit système solaire !



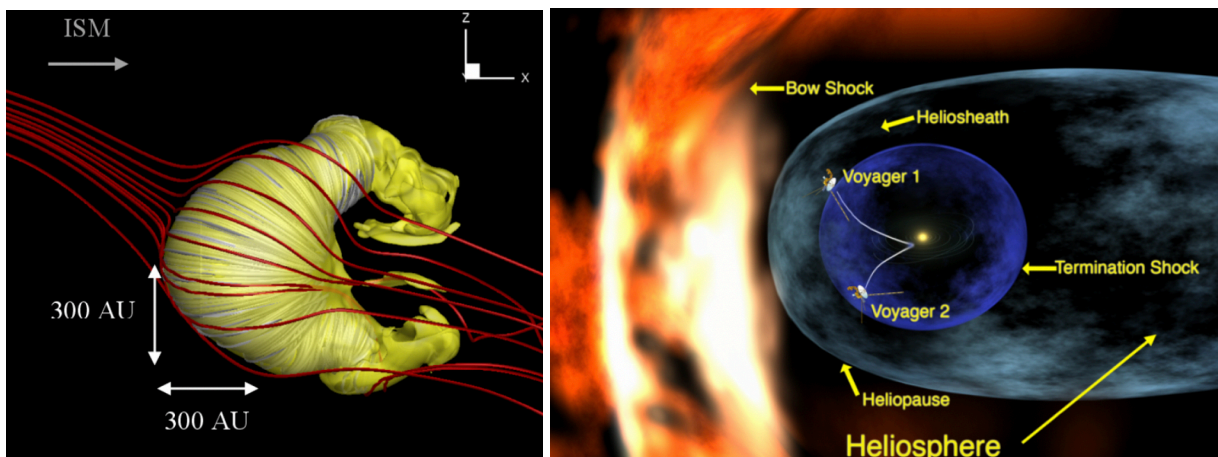


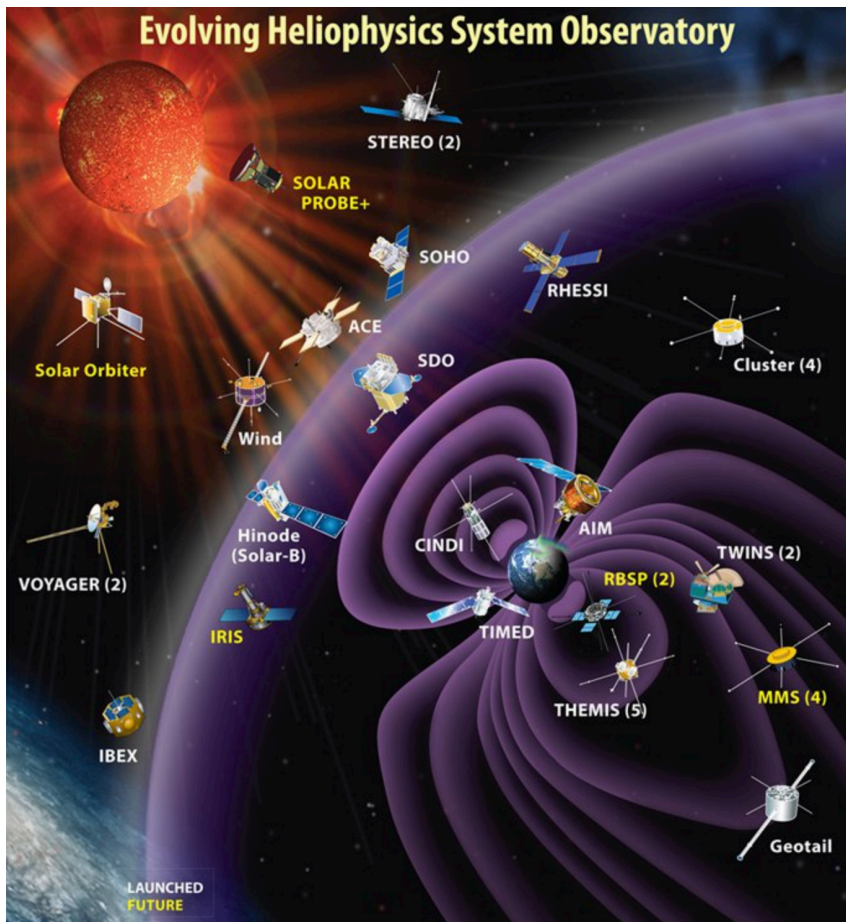


Le champ magnétique solaire est induit par les rotations des couches profondes du soleil, il est à l'origine de l'activité des irrptions de matière. Une fois libérée en surface, cette matière et ce champ magnétique sont entraînés par le vent solaire et se propage dans l'espace interplanétaire jusqu'à rencontrer le champ magnétique terrestre et les limites de l'héliopause avec lesquels le plasma interagit. Dans l'environnement terrestre, cela se manifeste notamment par des aurores, des perturbations radio électrique et autres bruits sur les hautes fréquences.

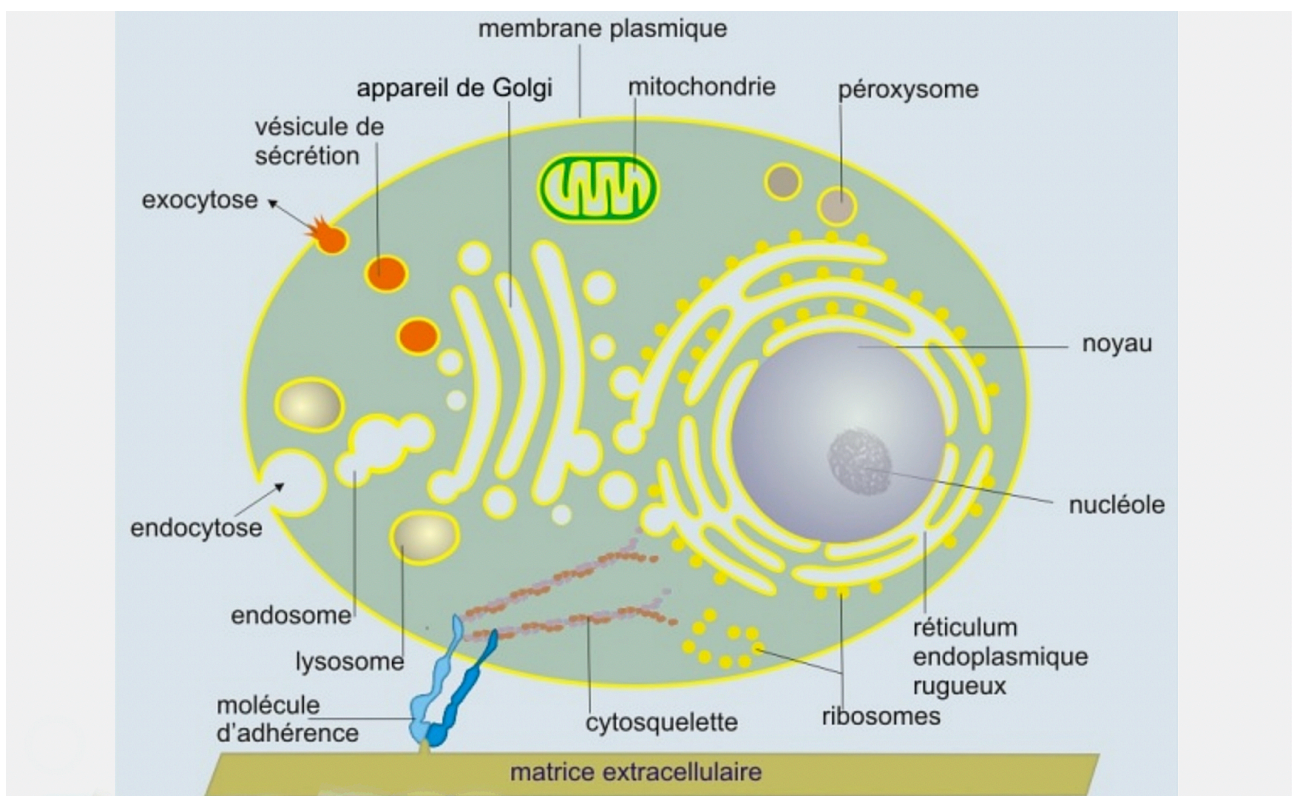


Selon de nouvelles données (2020), l'héliosphère présente une forme de croissant (à gauche) alors qu'en 2017 on pensait qu'elle avait une forme sphérique avec une quasi absence de traînée (à droite). En fait tout dépend où on fixe la limite de l'héliosphère et on ne peut encore exclure l'ancien modèle. Documents [M.Opher et al. \(2020\)](#) et [K. Dialynas et al. \(2017\)](#) adapté par l'auteur.



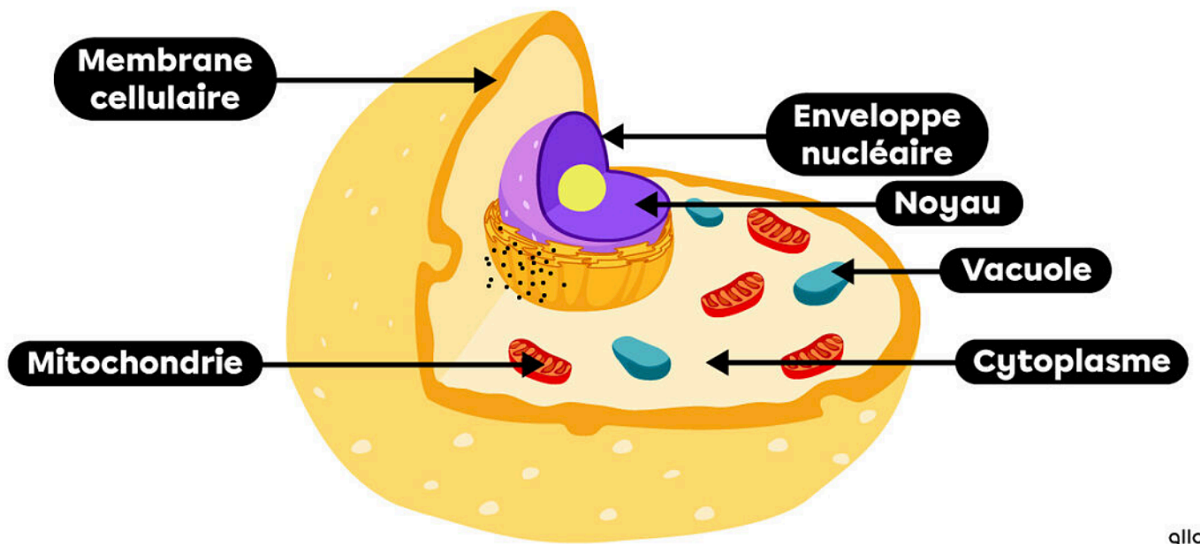


Cette héliosphère, cette bulle géante, est-elle une protection, comme pourrait l'être une membrane cellulaire ?

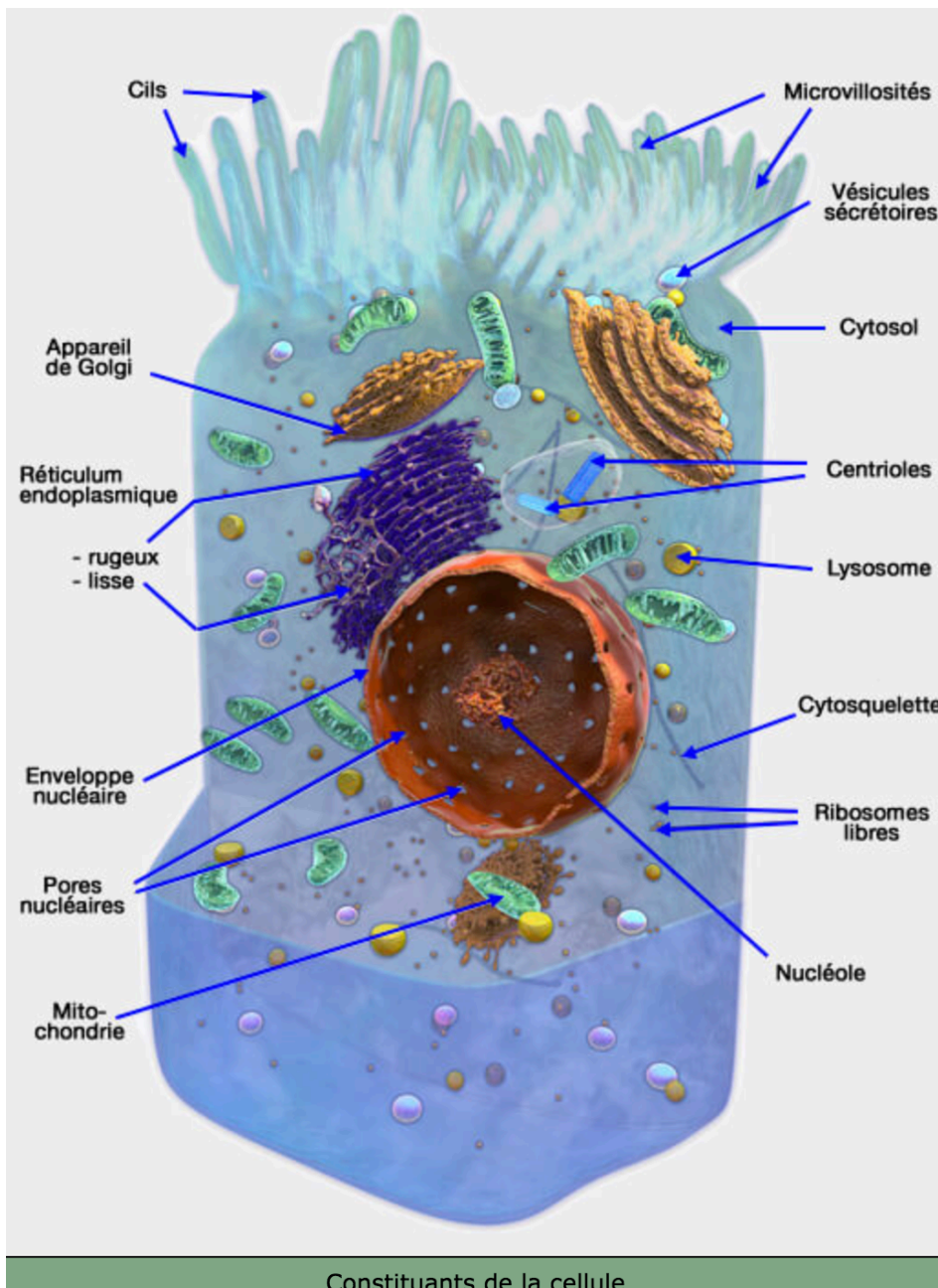


La cellule et sa membrane plasmique

[biologie cellulaire]

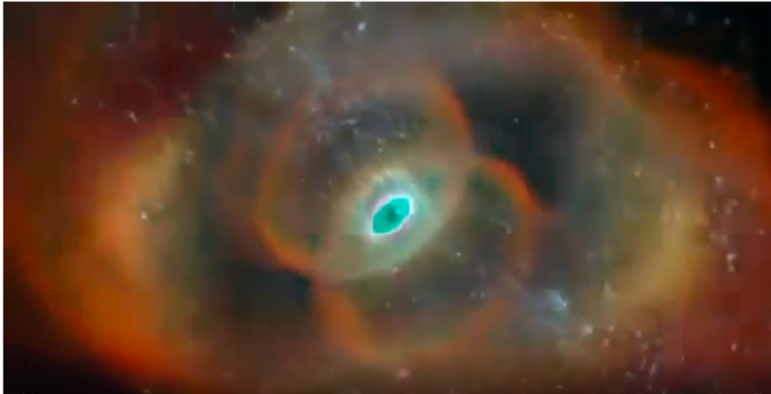


alloprof



Constituants de la cellule

- A la mort d'une étoile, celle-ci forme une nébuleuse où se trouve les éléments qu'elle a fabriqués. Ces bulles de gaz vont féconder d'autres nuages interstellaires pour former, à nouveau, de nouvelles étoiles.



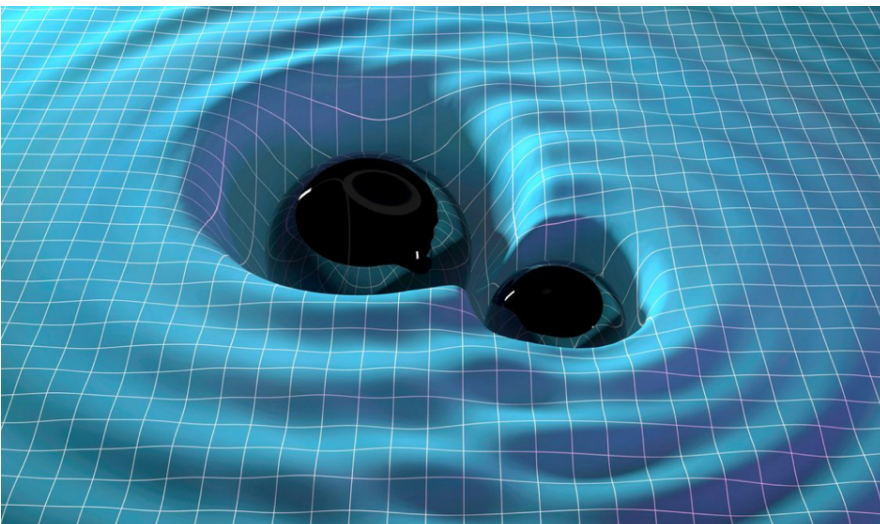
Fusion de deux nébuleuses.

Une fois de plus, une comparaison est possible avec le processus cellulaire. Le mécanisme est le même : des cellules créent de nouvelles cellules, comme le font les étoiles. Tout se transforme, rien ne se perd. C'est le même schéma à plus grande échelle.



Fusion de deux cellules

- Les **ondes gravitationnelles** c'est-à-dire ces phénomènes de distorsion de l'espace-temps qui se propagent à travers l'univers, à la vitesse de la lumière, sont les conséquences des mouvements d'objets qui se trouvent dans cet espace à 4 dimensions. On les voit onduler comme les vagues d'un océan, comme les ondes.





A nouveau, on décrit généralement ces ondulations sur une surface à deux dimensions, pour plus de faciliter à la compréhension.

Mais en réalité, l'espace a, au moins, trois dimensions, donc il est plus juste de montrer que les ondulations se propagent dans toutes les directions, de haut en bas, de gauche à droite.

Les objets sont dans l'espace et pas sur l'espace. Comme il est différent d'être dans l'eau ou à la surface de l'eau.

Voilà une vision plus correcte d'ondes gravitationnelles



Nous vivons dans quelque chose et pas sur quelque chose.

- Un grand nombre de rythmes biologiques et de relations harmonieuses accompagne le vivant dans son évolution.

Ces phénomènes se renouvellent sans arrêt dans un ordre immuable et parfaitement établi dans le temps c'est-à-dire suivant des nombres précis. Pourquoi ?

Cela nous semble tout à fait normal mais comment tous ces cycles se sont-ils créés et se sont-ils coordonnés ? Nous vivons au rythme de cycles naturels dans le temps et dans l'espace tels que les saisons, le jour et la nuit, les cycles de reproduction, d'ovulation, de transformation, les trajectoires planétaires, la transformation des étoiles en d'autres étoiles...

Ces cycles influent sur les mécanismes de la vie, de la nature, de notre corps.

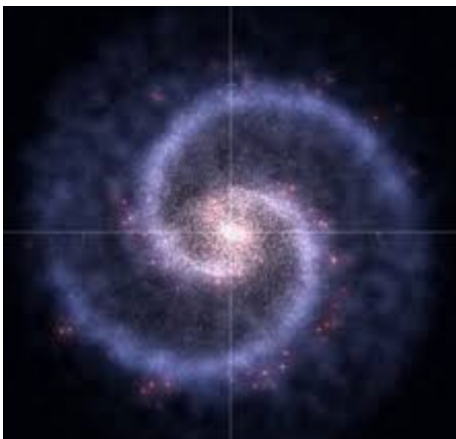
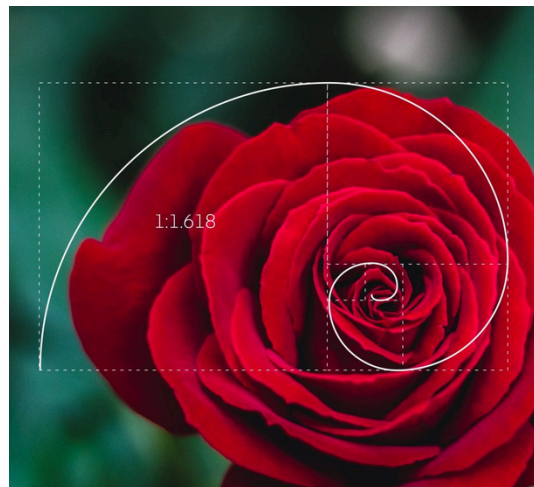
Comment se fait-il que tout soit agencé si parfaitement ?

Les espèces de la nature se caractérisent également par des chiffres, des chaînes mathématiques plus ou moins complexes, de la géométrie.

Nous l'avons vu en détails dans le premier chapitre. On les nomme : la suite de Fibonacci, spirale d'or, nombre d'or, les pavages de Penrose, ...

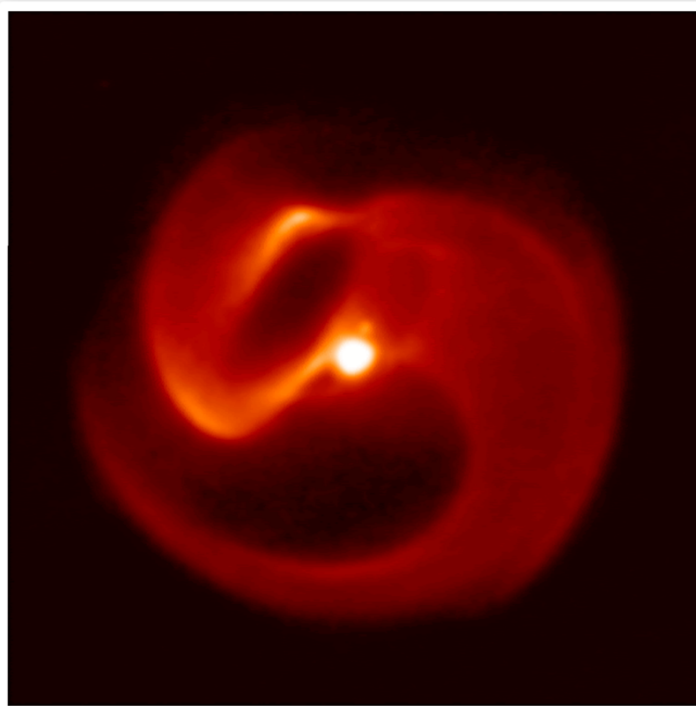
Les mathématiques sont présentes partout, elles semblent tout régir, tant au niveau macroscopique que microscopique : l'atome et la galaxie, la fleur et la Terre, l'homme et l'univers.

Exemples de spirale à tous les niveaux :



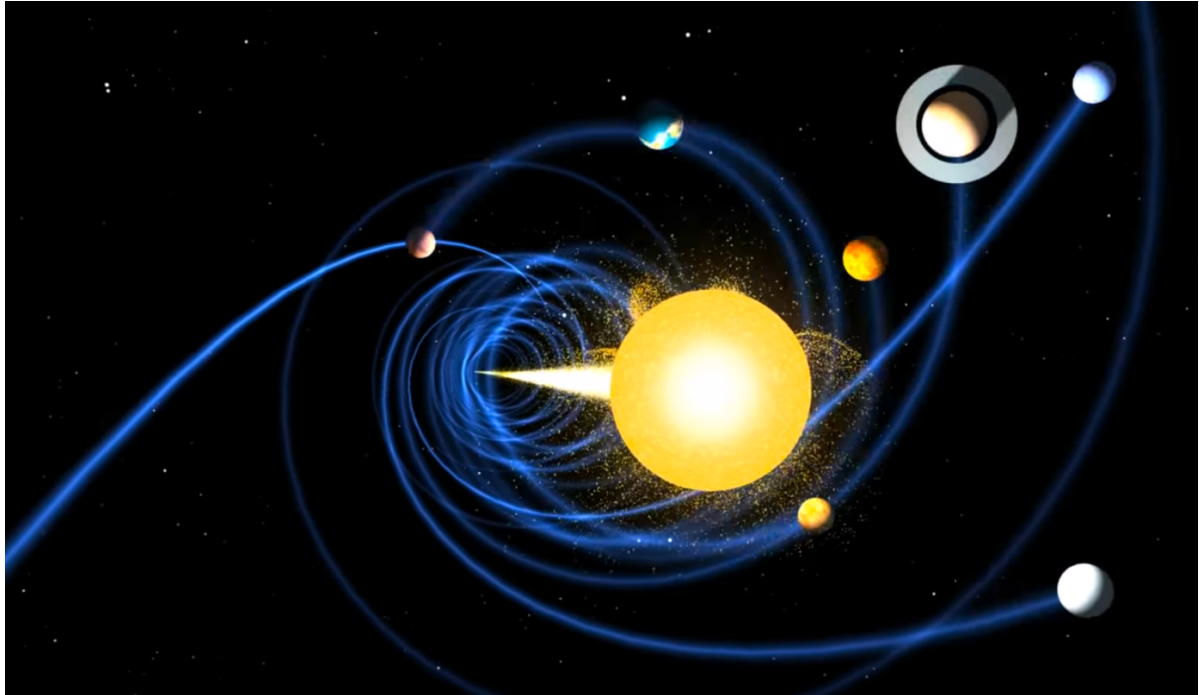


Une étoile sur le point d'exploser produit une magnifique spirale de gaz

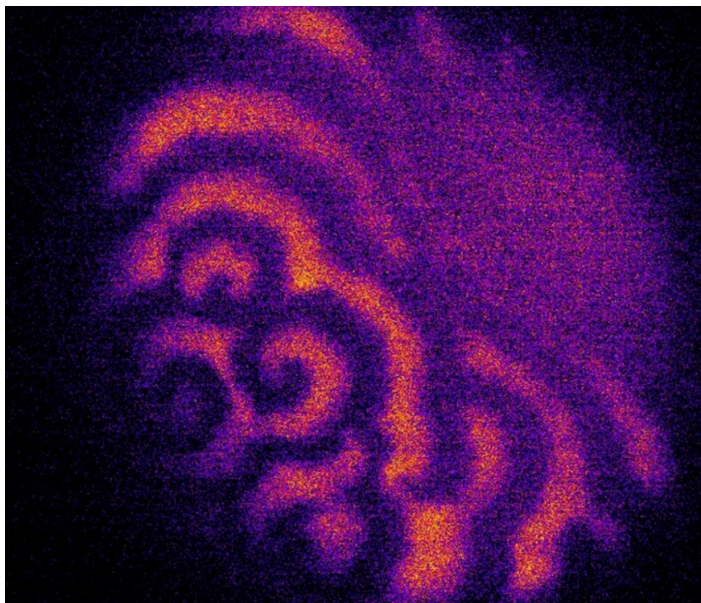


Cette image n'est pas une simulation ni un dessin. Il s'agit bien d'une image réelle, obtenue dans l'infrarouge. Il s'agit d'un système stellaire comme on n'en avait encore jamais vu auparavant. Il y a ici un triplet d'étoiles ayant sculpté d'élégantes volutes de gaz et de poussière, mais dont l'une d'entre elles serait sur le point d'exploser.

## Déplacement d'un système solaire en spirale



La croissance d'un organisme repose sur un schéma d'ondes en spirales. Une étude montre que les ondulations à travers un œuf nouvellement fécondé sont similaires à bien d'autres systèmes comme les circulations océaniques et atmosphériques ou les fluides quantiques.

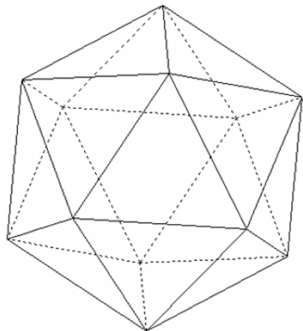


[https://news.mit.edu/2020/growth-organism-waves-0323?fbclid=IwAR2SucODbpBx8jC8AypkJksten82t4iRMq3fljXDCX3fBo8c\\_B6p4WQYEMU](https://news.mit.edu/2020/growth-organism-waves-0323?fbclid=IwAR2SucODbpBx8jC8AypkJksten82t4iRMq3fljXDCX3fBo8c_B6p4WQYEMU)

En cliquant sur ce lien, on y voit, en bas de la page, les ondes lumineuses qui parcourent la surface de l'œuf avec des **mouvements en forme de spirale**.

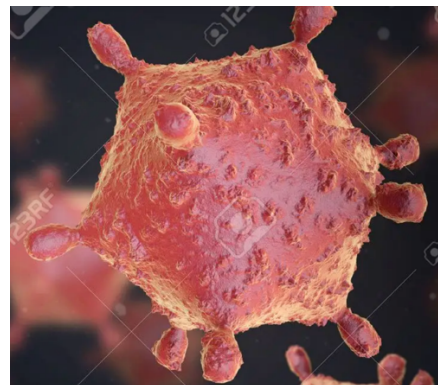
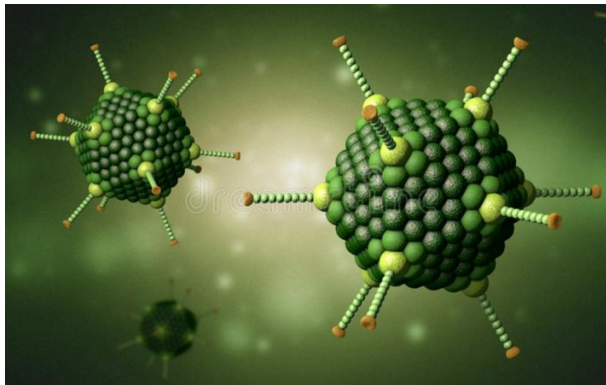
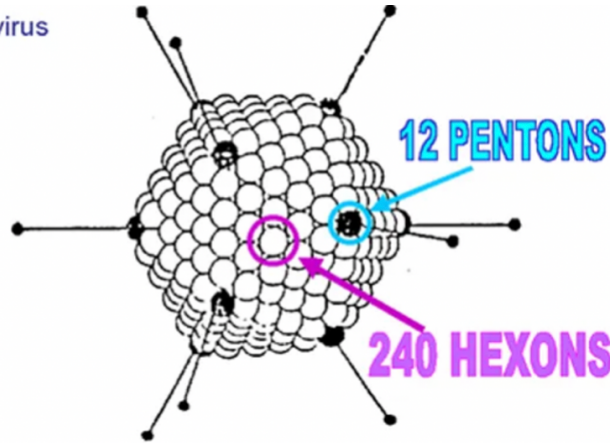
"L'œuf est une énorme cellule et les protéines doivent travailler ensemble pour trouver son centre, afin que la cellule sache où se diviser et se replier plusieurs fois pour former un organisme. Sans ces protéines qui font des vagues, il n'y aurait pas de divisions cellulaires."

Les formes tridimensionnelles qui contiennent la proportion dorée sont très répandues parmi les micro-organismes. Les scientifiques ont découvert que de nombreux virus avaient une forme tridimensionnelle (cube, tétraèdre, octaèdre, dodécaèdre, icosaèdre...), liée à la proportion dorée. La plupart des virus ont la forme icosaèdre (structure formée de protéines disposées géométriquement) qui est une forme associée au Nombre d'Or, car elle possède 12 sommets.

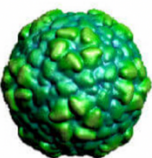
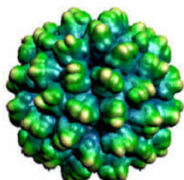
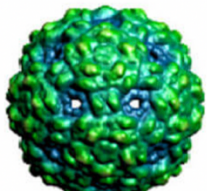
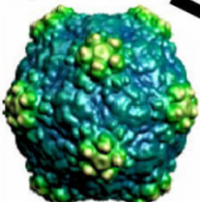
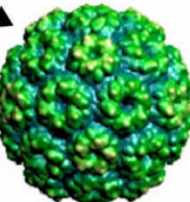
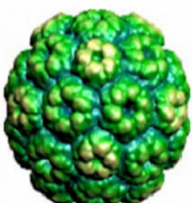
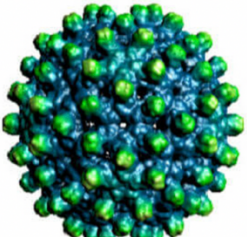

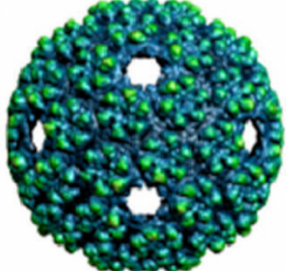


Icosaèdre (20 faces triangulaires)

Adenovirus

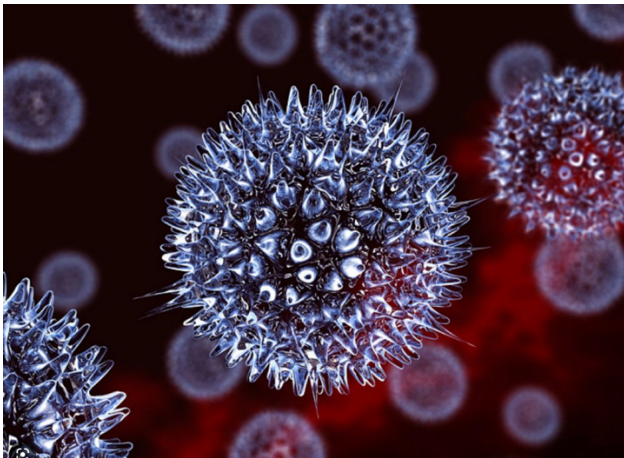


### virus icosaédriques

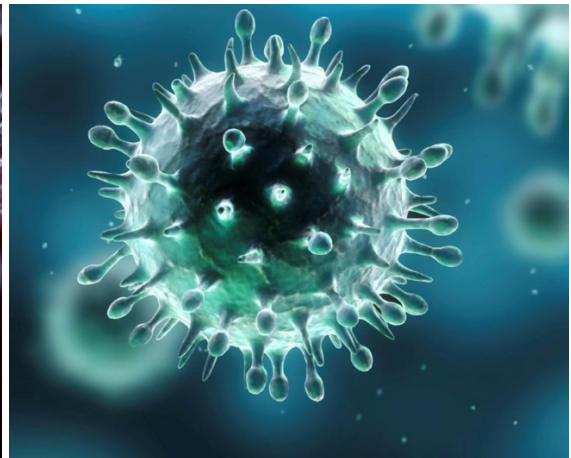
				
Satellite <u>Panicum</u> Mosaic Virus (SPMV) 17 nm (T = 1)	Alfalfa Mosaic Virus (AMV) 22 nm (T = 1)	Bacteriophage QB 25 nm (T = 3)	Cowpea Mosaic Virus (CPMV) 27 nm (T = 3)	Cowpea Chlorotic Mottle Virus (CCMV) 28 nm (T = 3)
				
Brome Mosaic Virus (BMV) (T = 3)	Hepatitis B Virus (HBV) 36 nm (T = 4)	<u>Polyoma</u> Virus 55 nm (T = 7)	Bacteriophage P22 64 nm (T = 7)	

[www.aquaportail.com](http://www.aquaportail.com)

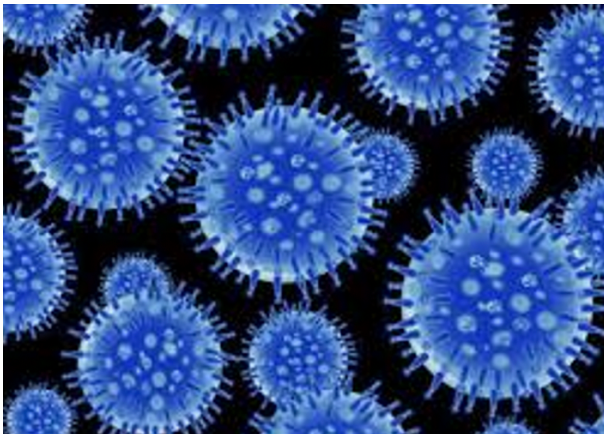
On retrouve donc aussi des proportions parfaitement géométriques dans les très petits êtres vivants que sont les virus. Pourquoi de telles formes sont-elles parfaites et aussi... esthétiques ?



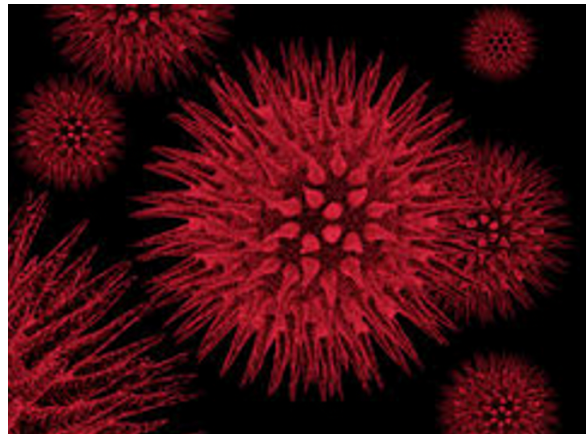
Virus de l'Herpès



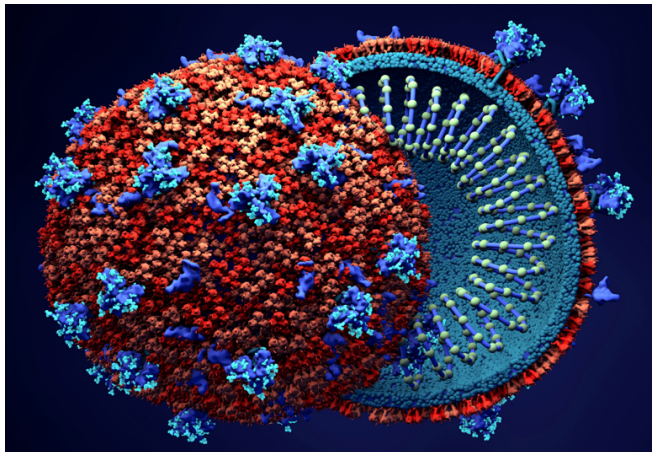
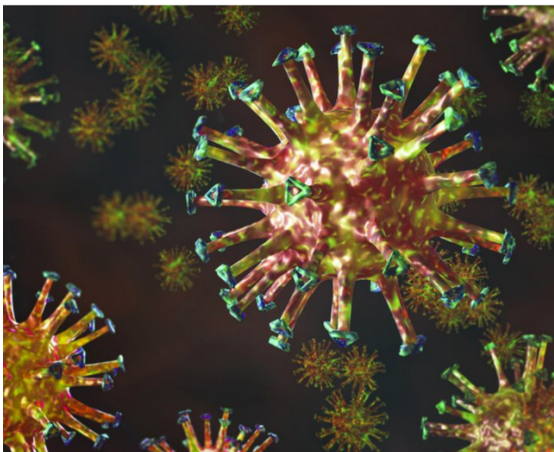
Alzheimer



Grippe

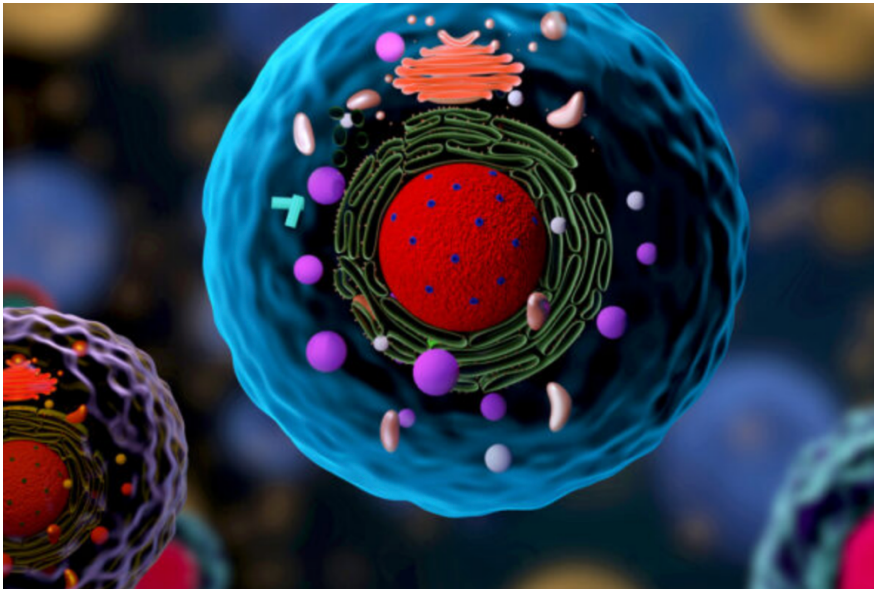
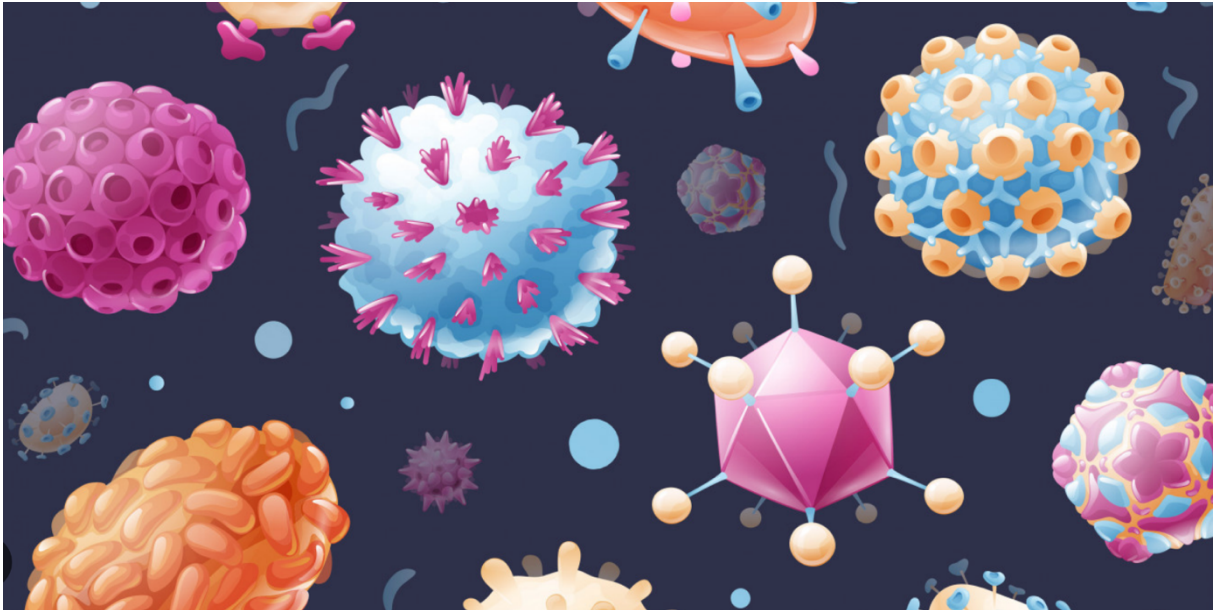


VII

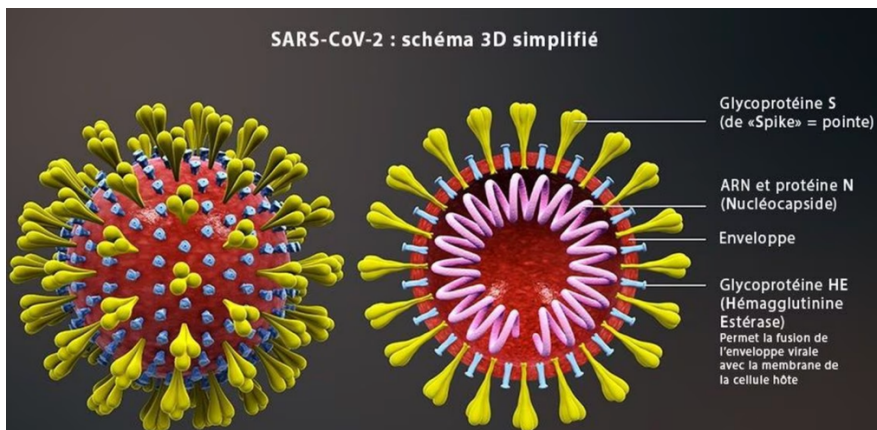


Coronavirus

Différentes formes de virus :



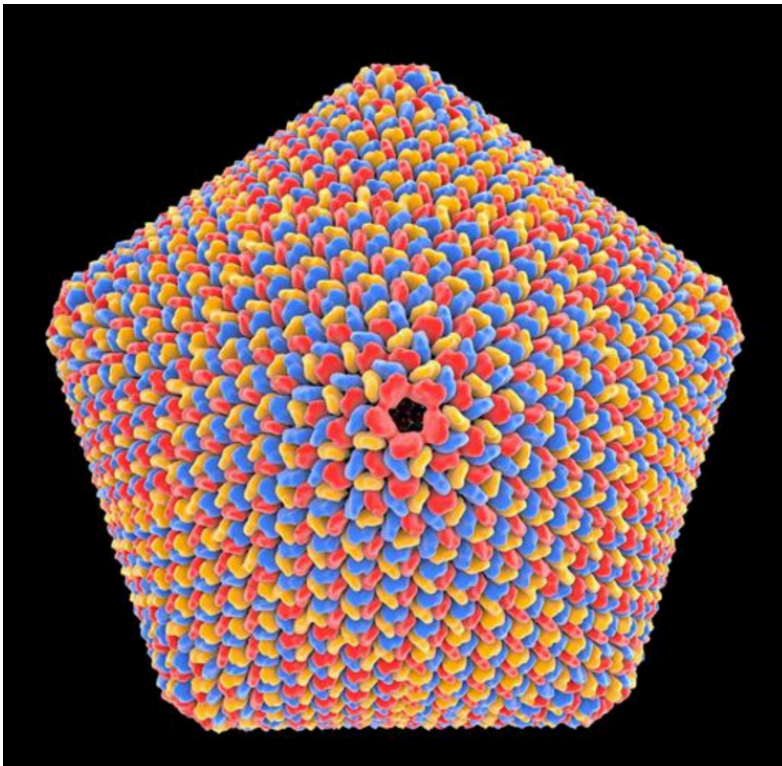
L'intérieur d'un virus



Tiens, il semblerait que les oursins les aient copiés !



Fait par ordinateur, la copie d'une capsid de virus



Tout aurait-il été créé, de cette façon aussi dans la nature, par un système informatique ?

L'énergie est la cause, la forme est l'effet.

[https://vimeo.com/87342468?embedded=true&source=vimeo\\_logo&owner=14251485](https://vimeo.com/87342468?embedded=true&source=vimeo_logo&owner=14251485)

Formation de flocons de neige (2 minutes)

<https://www.dailymotion.com/video/x6d3lh9>

Une bulle de savon gèle instantanément (53 secondes)



Toutes les constantes ont été réglées de façon extrêmement précise pour que cette vie puisse apparaître.

L'univers a une vingtaine de constantes, réglées avec une précision extrême, nous l'avons vu. Si l'une d'entre elles avait varié de moins de 1%, l'univers entier n'aurait pas pu exister. La densité de l'univers a dû être réglée à une précision de  $10^{-60}$  pour qu'il existe.

C'est vraiment d'une précision inouïe.

Certains physiciens pensent que c'est la preuve de l'existence d'un « Dieu » car ce réglage minutieux montre bien que nous ne vivons pas dans n'importe quel monde.

Cet équilibre des forces, signe d'intelligence divine ou pas, divise les scientifiques. Il pourrait aussi s'agir d'un simple coup de dé cosmique.

Y a-t-il un principe créateur qui a réglé les bases dès le début ou est-ce le pur hasard ?

Si c'est le pur hasard, quand il y a une probabilité si faible pour que cela aboutisse, il faut alors faire l'hypothèse qu'il y a une infinité d'univers avec, chacun, des constantes différentes, c'est la théorie des multivers. Nous y reviendrons dans le chapitre consacré aux différentes théories sur l'univers.

Ou encore est-ce simplement une entité incommensurablement grande à notre échelle humaine où forcément tout a un même fonctionnement ?

Mais alors qui a créé ce corps, cet univers ? Il y en a peut-être autant qu'il y a d'humains sur Terre ! Sur quoi vivent-ils et qui les a créés ?

A la fin des fins, nous ne pourrons jamais savoir. Nous sommes trop petits pour pouvoir l'imaginer. Un microbe sait-il qu'il vit sur une planète ?

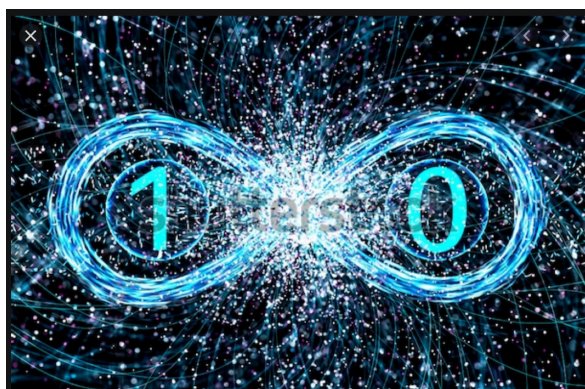
Il en est de même pour nous.

- Il existe des phénomènes que nos théories, nos concepts ne peuvent pas assimiler, il faut bien le reconnaître : nos connaissances ne sont pas suffisantes pour décrire certaines énigmes de la physique, comme l'antimatière découverte par Paul Dirac et la physique quantique par Niels Bohr.

**Dirac** décèle l'existence d'énergies négatives, **l'antimatière**.

Toute matière possède son antimatière, de même masse mais de charge opposée, toute matière, toute chose a son miroir.

Et si une réalité et son antiréalité se rencontrent, elles s'annihilent instantanément, la masse devient énergie dans un flash de lumière et disparaît complètement.



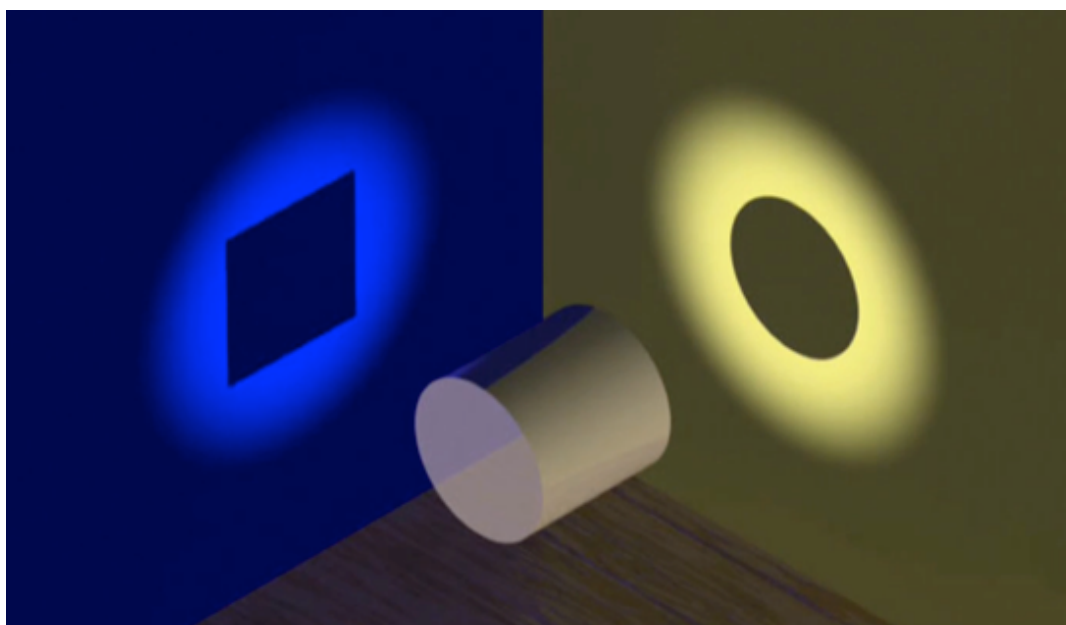
Un autre mystère : la **physique quantique**.

Le père de cette physique, **Niels Bohr**, a dit à l'époque : quiconque n'est pas choqué par la théorie quantique, ne la comprend pas.

Aujourd'hui encore, personne ne la comprend mais pourtant on l'utilise constamment dans notre quotidien : les ordinateurs, les centrales nucléaires, l'IRM en médecine, les téléphones portables, les leds...

Les découvertes faites par ces deux physiciens, qui étaient loin d'être des farfelus, demeurent encore totalement bizarres et incompréhensibles, et ce l'était aussi pour eux-mêmes.

Notre conception de la réalité est peut-être tout à fait erronée ?  
Ce cylindre est « à la fois » carré et circulaire... ou ni l'un ni l'autre.



Cela dépend du point de vue où l'on se trouve, par rapport à l'objet et à la lumière.  
**Ce que l'on voit n'est pas toujours la réalité !**

L'illusion d'optique est une construction visuelle qui perturbe notre système visuel, des yeux au cerveau. En effet, notre cerveau adapte en permanence l'information lumineuse d'un point par rapport à ce qui l'entoure. Nous le verrons en détails plus tard.

Faites ce petit test en suivant les instructions données dans ce lien :

<https://www.science-et-vie.com/cerveau-et-intelligence/illusion-doptique-quelle-couleur-60270.html>

Cela montre que ce que l'on voit n'est pas automatiquement la réalité de ce qui est. Il ne faut peut-être pas faire confiance à notre cerveau !

Les illusions d'optique mettent à l'épreuve la façon dont le cerveau perçoit les choses.

Elles sont un phénomène complexe, même pour les neuroscientifiques qui tentent de comprendre leur fonctionnement. Comment expliquer ces distorsions de notre perception ? Jusqu'où peut-on être tromper par notre cerveau ?

Etienne Klein :

« Il faut se méfier des apparences.

C'est en tout cas ce que pensait Albert Einstein qui, en 1905, a démontré que, quand on est immobile dans l'espace, en fait, on va très vite dans l'espace-temps. On fonce à la vitesse de la lumière dans l'espace-temps.

Sa théorie, que l'on appelle la théorie de la Relativité restreinte, stipule, en effet, que tout va tout le temps à la vitesse de la lumière dans l'espace-temps. C'est-à-dire qu'à chaque seconde, vous comme moi, nous parcourons dans l'espace-temps 300 000 km.

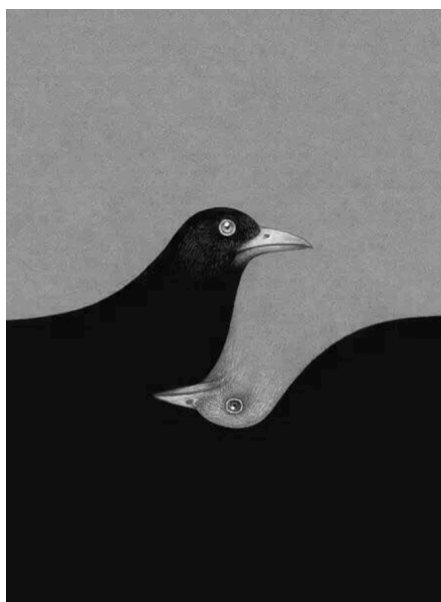
Et sa théorie énonce également que, lorsqu'on se déplace dans l'espace, en fait, on change la direction de notre trajectoire dans l'espace-temps, et que, ce faisant, on diminue la vitesse avec laquelle on va vers le futur.

Autrement dit, se déplacer dans l'espace, c'est ralentir la vitesse avec laquelle on prend de l'âge. En d'autres termes, aller vite dans l'espace, c'est finalement lutter contre le vieillissement. Mais évidemment, il ne faut pas rêver, ce n'est pas avec des petits footings à 15 km/h qu'on peut espérer jouer sur ce tableau. Mais cela semble être une leçon intéressante de considérer que la seule façon de maximiser la vitesse avec laquelle on va vers le futur, c'est l'immobilité !  
Je citerai Lao Tseu :  
Celui qui prend du recul voit clair, celui qui est trop près ne voit que du brouillard. »

Il faut ainsi un peu plus d'une seconde à un grain de lumière pour aller de la Terre à la Lune.  
[https://www.youtube.com/watch?v=\\_61SxDrdyhI&t=15s](https://www.youtube.com/watch?v=_61SxDrdyhI&t=15s) (0,15 minute)

Un photon fait sept fois le tour de la Terre en une seconde !  
[https://www.youtube.com/watch?v=WJgg3B2\\_Kwc&t=24s](https://www.youtube.com/watch?v=WJgg3B2_Kwc&t=24s) (0,21 minute)

La découverte de l'antiparticule, en physique, s'est élargie à l'ensemble des particules. Toute matière possède son antimatière, de même masse mais de charge opposée.  
Y aurait-il un anti-univers ? Un anti-moi, un jumeau de charge opposée ?



Nous savons maintenant que **toute matière, au niveau submicroscopique, possède son antimatière, de même masse mais de charge opposée.**

Or toute chose est faite de particules élémentaires.

Quand notre univers a commencé à exister, il était bien plus petit qu'un seul atome et à cette taille, il n'était pas régi par les règles classiques dont nous sommes familiers mais par les règles étranges du monde quantique.

Les règles du monde quantique ont donc contribué à la structure à grande échelle de tout le cosmos régi par la physique de la Relativité. L'origine de l'univers est un minuscule objet physique avec ses propres lois, qui ne sont pas les mêmes que celles des objets visibles qui le forment.

Au niveau subatomique, au niveau quantique, tout devient surnaturel, incompréhensible pour nous, humains.

Énormément de découvertes scientifiques construites sur des bases mathématiques, ainsi que la physique quantique surréaliste que l'on ne peut pas expliquer mais qui fonctionne, obligent les scientifiques à retourner à des interrogations plus spirituelles : qu'y a-t-il derrière tout cela ?

Tout, au niveau du macrocosme et du microcosme, est conçu avec de la réflexion. Il n'est pas étonnant que de plus en plus de cosmologues, d'astrophysiciens, de physiciens, de biologistes osent, de nos jours, se poser des questions sur la possibilité d'un créateur très, très, intelligent. Un concept revient, très timidement, en sciences : une conscience.

Malgré tout, encore énormément de scientifiques, généralement les plus âgés, même s'ils constatent à quel point cet ajustement est extraordinairement exact, ne peuvent pas envisager l'existence de supra intelligences ou de supra êtres ayant construit notre univers ? Pourquoi ne veulent-ils absolument pas considérer la possibilité d'un quelconque créateur ?

Peut-être que la réponse se trouve dans l'évolution de l'histoire de la civilisation occidentale ? Pendant des siècles, celle-ci a été sous l'emprise des religieux. Les chercheurs rationalistes ont dû se battre, parfois au prix de leur vie, pour sortir de ces dogmes théologiques.

Cette lutte est inscrite dans l'ADN de tout esprit scientifique : refuser catégoriquement d'explorer les territoires scientifiques par le biais de l'existence d'un quelconque dessein intelligent, car automatiquement l'on en vient à se référer à un dieu.

Et pour la majorité des scientifiques, ce serait un retour en arrière, un retour à des croyances simplistes, primaires, à un abêtissement et surtout un risque de retourner aux dogmes, donc ne plus être libre d'exprimer des opinions « subversives ».

Suite à cela, la science actuelle ne veut plus se poser la question du « pourquoi » mais uniquement du « comment ».

« La chose la plus incompréhensible de l'univers est qu'il soit aussi compréhensible », disait Einstein.

Y a-t-il une explication à cela ? Y a-t-il un tout qui englobe ce cosmos, fonctionnant selon les mêmes lois universellement ?

Paradoxalement, en découvrant chaque jour davantage l'univers **par les sciences**, la compréhension du monde, surtout des jeunes générations de scientifiques, change et devient **plus spirituelle**.

La sensation que quelque chose de supérieur à nous doit exister, ne sous-entend pas de la bigoterie et le retour à la sombre époque moyenâgeuse.

Cela incite à se poser des questions **sans aucun préjugé**... qui resteront, peut-être, à jamais sans réponse.

**Comme le disait Louis Pasteur : « Un peu de science nous éloigne de Dieu, beaucoup de science nous en rapproche. »**

Pour Einstein, tout est mathématique, rien n'est dû au hasard. Pour comprendre le monde, il faut s'appuyer sur les mathématiques.

Par des recherches abstraites, mathématiques, il a prédit la gravité, un univers vivant, les ondes gravitationnelles, les trous noirs.

Beaucoup de systèmes, de planètes dans l'univers ont été découverts par les mathématiques et confirmés bien plus tard, par l'observation.

N'est-ce pas incroyable, cette possibilité de découvrir la réalité de notre quotidien ainsi que le fonctionnement du cosmos par la théorie, par des principes mathématiques, que nous n'inventons pas mais que nous découvrons. Souvent même nous n'y croyons pas au départ, on pense s'être trompé dans les calculs, tellement cette réalité semble absurde pour nous, telle que l'antimatière, l'énergie négative ou les principes de la physique quantique.

Ce n'est pas l'homme qui a créé ces lois qui lui sont inconcevables, il les a découvertes avec stupéfaction.

- Fin du 15<sup>e</sup> siècle, Léonard de Vinci avait cette intuition que nous vivions dans quelque chose. Il voyait des similitudes entre le poisson se déplaçant dans l'eau et l'oiseau se déplaçant dans l'air. Au 17<sup>e</sup> siècle, Torricelli a démontré que, sur Terre, le vide n'est pas vide, c'est de l'atmosphère. Il a écrit : « Nous vivons submergés au fond d'un océan d'air ».

A l'époque, cela semblait très curieux.

Maintenant nous savons qu'ils avaient raison et nous nous posons une autre question, plus universelle : dans quoi vit l'univers ? De quoi est-il fait à 95 % ?

Voilà « la » question actuelle.

Les scientifiques sont certains qu'il y a quelque chose dans le vide spatial, ils l'ont appelé la matière noire et l'énergie sombre. Mais de quoi sont-elles faites ?

Le vide n'est pas vide ni en microphysique, ni en macro-physique !

Le vide est vivant, c'est devenu certain. Qu'il soit rempli d'eau, d'atmosphère ou d'énergie, il y a toujours quelque chose.

Pour les physiciens, cette idée est essentielle pour l'univers.

Ils cherchent toujours la preuve indéniable de l'existence de ces matières ou énergies.

C'est le fondement qui régit tout, de l'atome à la cellule, du corps de tout être vivant aux planètes de l'univers et à tout le cosmos.

Tout est lié.

Alors, pourquoi pas : serait-ce l'intérieur d'une grande entité ?

Ou serait-ce un hologramme fabriqué suivant des lois qui sont finalement simples et communes à tout ?

Notre univers est dans un milieu que nous ne voyons pas, ne ressentons pas mais qui est en mouvement, malléable, comme l'eau...

Est-ce que les poissons savent qu'ils vivent dans une substance ?

<https://www.pinterest.com/pin/599119556697480591/>

Deep Ocean (30 secondes)

**Ce n'est peut-être pas le monde matériel qui définit l'espace mais l'espace qui définit le monde matériel.**

Chez les êtres vivants, un corps crée un nouveau corps grâce à un autre corps par le moyen de la fécondation.

L'univers serait-il pareil ?

Si l'on considère l'univers comme un corps : nous pourrions être le nouvel univers en formation dans un univers existant, suite à une fécondation.

La matière noire serait l'énergie qui permet la création de tous les organes de ce nouveau corps Univers.

Et l'énergie sombre serait ce qui fait grandir ce corps Univers pour atteindre sa taille adulte !

Ayant terminé la formation de ses organes, il commence sa croissance, se développe, grandit. Il est donc en expansion.

Dans un être vivant, peut-on visualiser avec un instrument, quel qu'il soit, ce qui fait grandir cet organisme vivant, comme les hormones de croissance par exemple ?

Ou est-ce quelque chose d'invisible, comme l'énergie noire ?

Je ne sais pas. Je pose la question.

Si je reprends, mot pour mot, ce que disent les physiciens sur ces deux matières, que sont l'énergie sombre et la matière noire, en l'appliquant à ma suggestion, tout s'accorde parfaitement :

« La science pense que l'énergie sombre a été créée, à l'état latent, en même temps que la matière noire, au moment du Big Bang. »

De même que tous les ingrédients d'un corps sont potentiellement là à la fécondation.

« Cette énergie sombre a toujours existé mais les forces gravitationnelles de la matière noire l'ont contenue, ralentissant l'expansion de l'espace au cours des 9 premiers milliards d'années »

De même que durant la formation d'un fœtus, celui-ci ne grandit pour ainsi dire pas non plus, il se forme.

« L'énergie sombre est un élément constant qui était sans doute très insignifiant quand l'univers était chaud et dense à ces débuts. Dans les premiers instants, l'univers était en fait un réacteur nucléaire. La présence de cette énergie sombre n'avait alors guère d'importance, elle ne jouait aucun rôle. »

A nouveau, les cellules se forment et les organes du corps se construisent grâce à ces différentes cellules énergétiques, avant de grandir.

« Cela a changé, il y a 5 milliards d'années quand l'univers est devenu assez vaste pour que la matière noire soit dispersée à travers l'univers, l'énergie sombre a été alors moins affectée par la pression de la matière noire et de ce fait, l'univers est entré en expansion à une vitesse accélérée. »

Durant la gestation, quand le fœtus est formé, il commence d'un seul coup à grandir rapidement.

« Quand l'univers s'est refroidi et qu'il est devenu moins dense et plus vaste, la gravitation a perdu de son importance et l'énergie sombre a pris le pouvoir. C'est une propriété de l'espace que les scientifiques ne comprennent pas entièrement.

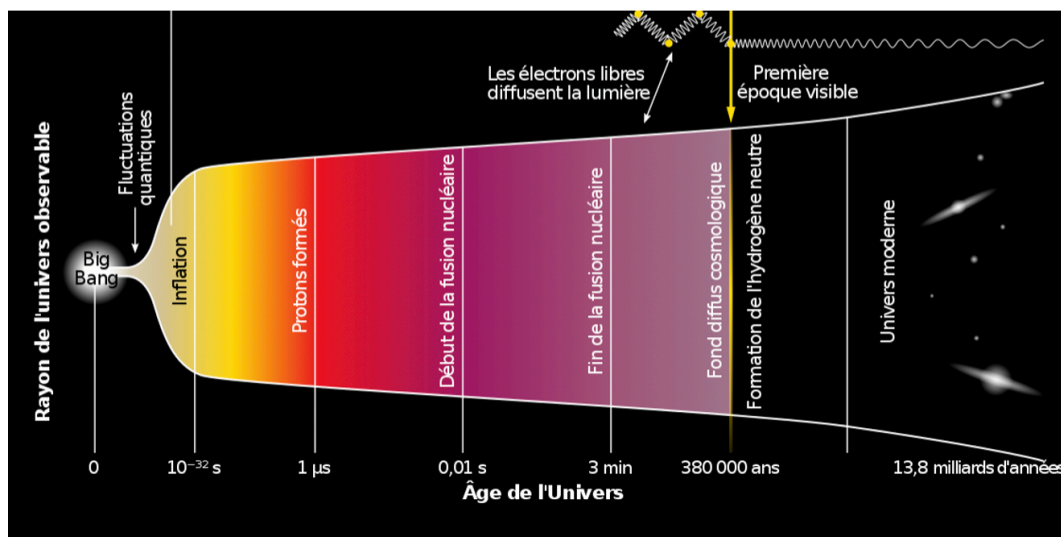
Donc il y a 5 milliards d'années, l'énergie sombre répulsive a commencé à dominer la matière attractive de l'univers, la matière noire. »

Suivant ma suggestion, il y aurait eu formation d'un corps avec peu de croissance au départ, durant sa formation puis, à la fin de la structuration de l'entité, le développement de sa croissance s'accélère radicalement.

Et c'est ce qui se passe durant la gestation : à la fin du premier trimestre de la grossesse, un fœtus, dans notre cas, humain est formé mais il ne pèse que 40 grammes et ne mesure encore que 10 centimètres mais son cœur bat déjà bien !

C'est à la suite de cela que le futur nouveau-né commence vraiment à grandir, comparable à un « bébé-univers », après sa formation, il va grandir.

Si l'on suit le schéma de l'évolution de l'univers, tout correspond.



Serions-nous actuellement dans cette période de croissance exponentielle ?  
Cette grande entité naîtra, grandira, vieillira et mourra, donc se refroidira.

Dans le prochain chapitre consacré à la biologie, nous verrons en détails le début de la formation d'un fœtus et les parallélismes entre celui-ci et l'univers.

### - L'univers est vivant.

Un time-lapse exceptionnel **sur 10 ans** d'une nébuleuse

<https://www.ca-se-passe-la-haut.fr/2018/01/levolution-de-la-nebuleuse-du-crabe-sur.html>

L'univers contient des objets célestes très différents comme des nuages de gaz, des étoiles ou des galaxies. Pour mieux comprendre la structure et l'évolution de l'univers dans le temps et l'espace, les scientifiques commencent à créer des simulations en trois dimensions, à l'aide de supercalculateurs, en tenant compte de tous les objets dans l'univers global. C'est un travail titanesque qui permettra de voir l'évolution de ce « corps » univers dans son entièreté avec tout ce qui le forme, dans une échelle de temps extrêmement accélérée.

Explication : Simuler en 3D l'évolution de l'Univers (4,45 minutes)

[https://www.youtube.com/watch?v=ZhWVo9QT\\_tY](https://www.youtube.com/watch?v=ZhWVo9QT_tY)

Voici les prémisses de ce que l'on pourra voir :

<https://www.youtube.com/watch?v=4jXVDeUHMSA>

La simulation informatique visualise l'histoire de l'univers (2,34 minutes)

Par la simulation, on obtiendra finalement une vue d'ensemble de l'évolution de l'univers, comparable à ce que l'on obtient, en biologie, quand on filme tout le développement et le fonctionnement d'un fœtus :

Évolution de deux embryons dans un embryoscope en time-lapse (28 secondes)

<https://www.youtube.com/watch?v=Qw1xpNBQJOI&t=28s>

Mécanisme de fécondation et son développement embryonnaire.

<https://www.youtube.com/watch?v=RJKILJsKcxc> (18 minutes)

Ou le cerveau en activité du poisson-zèbre

[https://hazimsos.files.wordpress.com/2014/02/brain\\_500.gif](https://hazimsos.files.wordpress.com/2014/02/brain_500.gif)

Tout semble vivant : les galaxies, les étoiles, les planètes, la Terre, l'eau, les mammifères, les insectes, les végétaux, les cellules...

Nous sommes les débris d'un gigantesque anéantissement de matière et d'antimatière à l'origine des temps, les vestiges d'une explosion inimaginable, le Big Bang.

Il existe une profonde connexion entre le néant dont nous sommes issus, l'infini qui nous enveloppe et l'infinitésimal qui nous compose.

**La terre respire, elle est vivante**

<https://www.youtube.com/watch?v=zQStVIJGNik> (4,5minutes)

- L'œuf cosmique est un concept symbolique, utilisé pour expliquer l'apparition du monde, par de nombreuses cultures et civilisations.

On le trouve, par exemple, dans les textes sanskrit.

L'œuf cosmique en Inde



Le « Shiva-lingam » est l'une des représentations spirituelles les plus emblématiques de l'Inde et l'une des plus symboliques aussi. Bien que parfois de forme phallique, on aurait tort de le regarder comme un symbole sexuel seulement.



« Lingam » signifie symbole ou signe en sanskrit. Il représente « Shiva » sous sa forme symbolique, le divin sans forme.

Les textes mythologiques le décrivent comme étant la source de l'univers, incarnant à la fois le ciel et la Terre, l'infini dans lequel tout se confond à la fin des temps.

Sa forme était à l'origine uniquement ovale, en forme d'œuf, représentant l'univers, il est appelé Brahmanda, **l'œuf cosmique**.

Brahman signifie cosmos ou expansion et anda signifie œuf.

Il flotta dans le vide pendant un certain temps puis se brisa en deux moitiés qui formèrent le Ciel et la Terre.

Ce récit existe dans presque toutes les cultures antiques.

Dans les mythologies chinoise, japonaise, égyptienne, finnoise, grecque, du Kazakhstan, en Océanie, chez les Maoris, en Afrique centrale...

Dans la cosmologie moderne, étonnamment, ce concept réapparaît.

Certains modèles cosmologiques actuels, nous l'avons vu, prennent pour hypothèse qu'il y a 13,7 milliards d'années la masse entière de l'univers était compressée en une singularité gravitationnelle, dite œuf cosmique, qui s'est étendue vers son état actuel à la suite du Big Bang...



## - Un univers informatique ?

Dans le paragraphe sur la **physique quantique**, nous avons développé le **principe d'incertitude**. Celui-ci a permis de mettre à jour le fait que l'on ne peut pas connaître à la fois la **vitesse exacte** d'une particule et sa **position exacte**. Il faut faire un choix.

Heisenberg a montré par ses mathématiques qu'à cette échelle microscopique, c'est un trait incontournable de la réalité.

Pour expliquer cette notion, nous avons fait une analogie avec la **clé USB** dont la capacité est limitée. C'est-à-dire que l'on peut **soit** y mettre quelques photos très détaillées d'un objet, avec sa position précise et une grande définition, **soit** y stocker un film qui donne une vue d'ensemble, le contexte de cet objet avec tous ses mouvements mais en définition légère, **à capacité de stockage égale**.

Les deux dossiers ont le même poids, l'un donne l'information sur sa position exacte et l'autre sur la vitesse.

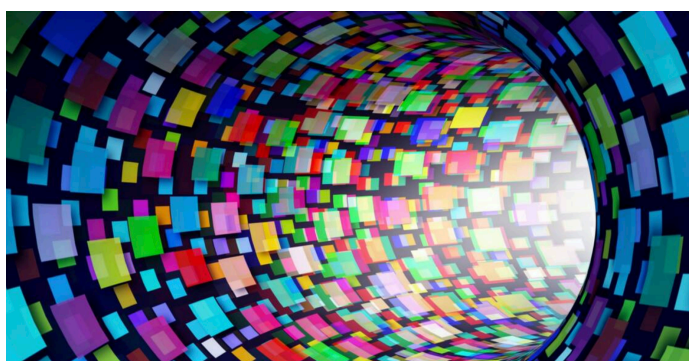
Plus on détaille l'objet, moins on connaît son déplacement. Il faut faire un choix.

Cet exemple en lien avec le système informatique n'était pas fortuit.

Cela peut sembler complètement farfelu mais c'est une autre hypothèse étudiée par de plus en plus de scientifiques : sommes-nous dans un monde informatique ?

Notre monde physique serait, en fait, une réalité virtuelle, il serait le produit d'un traitement d'informations. Peut-être sommes-nous et vivons-nous dans un monde holographique, avec les mêmes contraintes que cette caractéristique de la clé USB ? Ce serait la raison pour laquelle, comme pour une clé USB, nous n'avons qu'une capacité de stockage limitée et il faut donc faire un choix sur les informations que l'on veut connaître ! C'est le principe d'incertitude en physique quantique.

Nous consacrerons tout un chapitre à cette hypothèse plus tard.



En physique classique, **ce principe d'incertitude** n'existe pas.

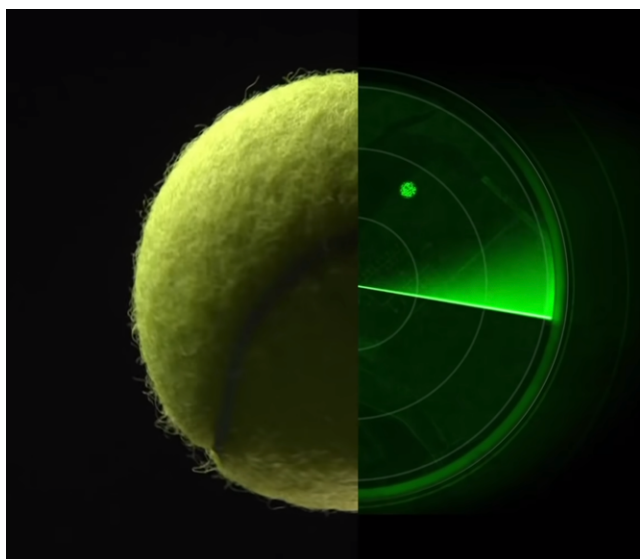
On peut connaître, à la fois, la position et la vitesse d'une chose. Or toute chose n'est faite que de particules quantiques qui, elles, agissent selon les lois de la physique quantique.

Il y a une totale incompatibilité.

Voilà le problème insoluble de la physique actuelle ! Comment réunir ces deux physiques qui se chevauchent mais ne suivent pas les mêmes règles ? Cela rend fou les physiciens et encore aujourd'hui personne n'est arrivé à trouver la solution à cette énigme.

Paul Dirac, en 1925, a écrit un article dans lequel il dit qu'il y a une différence radicale entre la physique quantique et la physique classique. C'est « **la non commutativité des observables** » !

Explication : **en physique classique**, vous prenez un objet classique, par exemple une balle de tennis, quand vous mesurez **sa position** par un détecteur quelconque, cela ne change, en aucun cas, sa position.



De même, quand vous mesurez, avec un radar, la **vitesse** de la balle, cela n'entrave pas sa vitesse. On considère, à juste titre, que la mesure que l'on fait sur les objets est une simple sténographie c'est-à-dire qu'on mesure des propriétés que les objets ont intrinsèquement et qu'ils auraient, même si ces propriétés n'étaient pas mesurées.

Ce n'est pas parce qu'un radar mesure votre vitesse que votre voiture a une vitesse. Elle avait déjà une vitesse et le radar n'a fait qu'un enregistrement de cette vitesse.



Mais Paul Dirac comprendra qu'en **physique quantique**, cela devient faux :

Si vous prenez non plus une balle de tennis mais une particule quantique, si vous mesurez sa **position**, que l'on appellerait l'opération A par exemple, puis si vous mesurez sa **vitesse**, l'opération B, vous n'obtenez pas les mêmes résultats que si vous faites ces opérations dans l'ordre inverse c'est-à-dire que si vous mesurez d'abord la vitesse puis la position.

Autrement dit, en physique quantique, AB n'est pas égal à BA.

L'ordre dans lequel on fait les mesures n'est pas indifférent et c'est cette propriété que l'on appelle « la non commutativité des observables en mécanique quantique ».

Cela constitue la grande différence avec le physique classique et fait qu'on ne pourra jamais ramener la physique quantique à la physique classique c'est-à-dire que les objets quantiques ne peuvent jamais se comporter comme des objets classiques.

On peut illustrer ce phénomène, pour mieux comprendre, en le comparant aux anagrammes.

Un anagramme consiste à changer la position des lettres, dans un mot ou dans une expression.

Par exemple si vous prenez : Obélix, on change l'ordre des lettres et cela vous donne : il boxe.

Ce qui lui correspond assez bien !

Ou : parisien, cela donne : aspirine...

C'est cela une anagramme, on change la position des lettres qui, parfois, donne un autre sens. Les anagrammes viennent du fait que la position des lettres dans les mots ne peut pas changer sans que cela change le sens des mots.

Autrement dit, il y a une non commutativité : si je déplace ou j'intervertis deux lettres, cela change le sens.

On pourrait dire que les anagrammes sont aux lettres des mots, ce que la mécanique quantique est aux opérations de mesure que l'on peut faire sur les objets microscopiques.

- Je me suis amusée à faire ces calculs très simples pour essayer de déterminer **la grandeur de l'univers !**

La lumière se déplace à 300 000km/seconde. C'est une constante de l'univers.

En une seconde, la lumière se déplace donc de 300 000 km.

L'univers existe depuis 13,8 milliards d'années = 13 800 000 000 années

La vitesse de la lumière est de 300 000 km /seconde

Donc pour connaître le **déplacement de la lumière en un an**, il faut multiplier :

300 000 km x 60 secondes x 60 minutes x 24 heures x 365 jours = x km par an

Résultat du nombre de km parcouru par la lumière, en un an, est donc de

**9 500 000 000 000 km**

Actuellement, **la taille de l'univers** serait donc ce nombre de km parcouru en une année-lumière, multiplié par le nombre d'années d'existence de l'univers :

9 500 000 000 000 x 13 800 000 000 = **130 mille milliards de milliards de km** =  
130 000 000 000 000 000 000 000 km = taille de l'univers

Ce résultat est un nombre de km et pas de km<sup>2</sup>, ce n'est qu'une distance parcourue, pas une surface.

Et, de plus, la lumière ne se déplace pas en ligne droite, mais selon les obstacles qu'elle rencontre !

Est-ce que j'ai tout faux ?

- Quelles pourraient être les nouvelles découvertes de l'espace-temps ?

### L'espace-temps pourrait être traversé.

C'est ce que la théorie des trous de ver promet. Deux trous situés à des années-lumière pourraient partager un même intérieur et donc constituer un tunnel dans l'espace-temps. Les chercheurs espèrent identifier de tels monstres en captant, depuis l'horizon d'un trou noir, des signaux d'étoiles venus d'une autre région cosmique.

Les mathématiques prédisent l'existence des trous noirs, ainsi que des entités encore plus bizarres, les trous de ver et les trous blancs. Mais, pour ces dernières, leur existence est toujours incertaine.

Un trou blanc est l'opposé d'un **trou noir**, au sens littéral des mathématiques, en effet, c'est le miroir temporel d'un trou noir.

Un trou noir est décrit comme une région de convergence inexorable vers l'intérieur de l'espace-temps, après une frontière sans retour, nommé l'horizon des événements, depuis lequel **rien ne peut s'échapper**.



Cela fait du trou blanc, en miroir, une région où l'espace-temps s'échappe.

Il possède aussi un horizon des événements, mais cet horizon interdit l'entrée, pas la sortie.



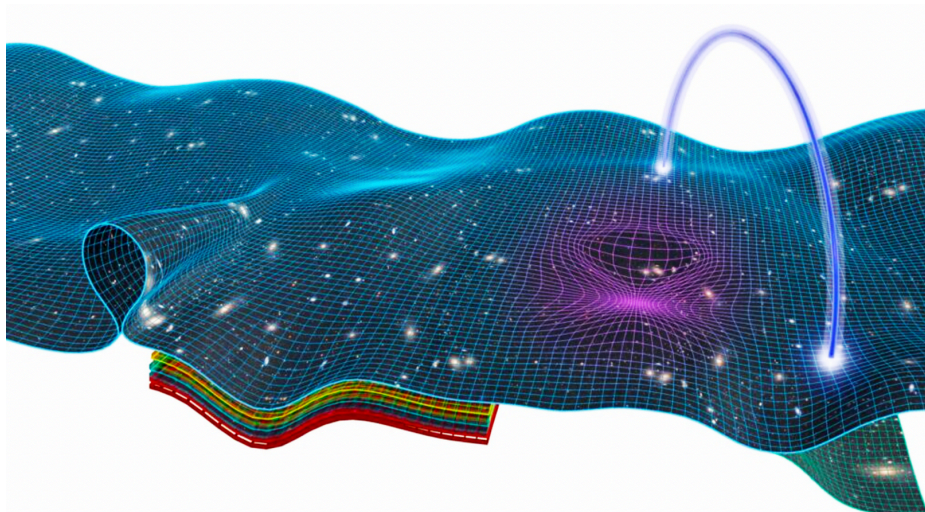
Rien à l'extérieur d'un **trou blanc** ne peut entrer et **tout objet à l'intérieur doit être éjecté**.

La lumière ne peut pas s'échapper d'un trou noir, mais la lumière ne peut que sortir d'un trou blanc.

Cette idée peut nous aider à comprendre l'origine de l'univers car les trous blancs ont émergé dans les premières descriptions mathématiques des trous noirs.

Un terrain de jeu à quatre dimensions, trois spatiales et une temporelle.

C'est dans cet espace-temps, ici représenté par un tissu, que serait contenu notre Univers observable, selon les théories physiques les plus robustes qui lui prévoient ces inconcevables comportements !



On en revient à une morphologie comparable à un cerveau ...

### **L'espace-temps pourrait être multiple.**

Bulles d'univers gonflant en cascade, infinité de mondes parallèles séparés par une distance incommensurable, branes d'autres dimensions flottant dans une masse ...

La majorité des théories actuelles prévoient **l'existence du multivers**. Les scientifiques espèrent prouver l'existence de quelques-uns de ces modèles, notamment en y envoyant des particules.

Certains se demandent aussi s'il y aurait un univers miroir de l'autre côté du Big bang ?

Une traque des univers parallèles a commencé.

### **L'espace-temps pourrait être tordu.**

Courbé par les corps massifs, l'espace-temps pourrait bien être manipulé par l'humain. Avec un moteur à distorsion, on pourrait le contracter par endroits, le dilater à d'autres, avant de finalement le remettre d'équerre. Les destinations les plus lointaines seraient alors à notre portée.

**Reste à trouver ce carburant exotique capable de tordre l'espace-temps à notre guise.**

### **L'espace-temps pourrait être contourné.**

Deux particules, pourtant séparées par des années-lumière, peuvent être intimement liées. Ce phénomène nommé "intrication quantique" ouvre la voie à un partage d'informations instantané entre deux endroits éloignés du cosmos. **Un nouveau système de communication que les chercheurs tentent de maîtriser, dans l'espoir de transmettre des données de plus en plus complexes.**

Et selon certains astrophysiciens, pourquoi pas aussi, ...

### **Voyager dans le temps.**

« En réalité, rien dans la théorie de la Relativité générale n'interdit un voyage vers le futur », explique André Füzfa, chercheur en cosmologie et spécialiste du sujet à l'université de Namur.

**« Un bond dans un futur extrêmement lointain serait même possible, en entrant dans un trou de ver. Simplement, il s'agira d'un aller sans retour »,** prévient le scientifique.

En effet, dès lors qu'un hypothétique voyageur changerait de temporalité, son nouvel emplacement sur l'axe du temps deviendrait son présent. Et son précédent présent serait alors son passé, impossible à retrouver du fait des paradoxes issus de la brisure de la causalité : remonter le temps reviendrait à placer l'effet avant la cause. Stephen Hawking lui-même n'aimait pas l'idée de machine à remonter le temps et était convaincu que l'Univers ne pouvait permettre ce genre d'anomalies. Son principal argument : **si le passé devenait accessible dans le futur, alors où sont tous les touristes issus de cette époque ?...**

L'US Navy admet, depuis peu, que ses pilotes ont filmé des engins anormaux :  
(Nous y consacrerons tout un chapitre.)



### **Aller plus vite que la lumière.**

C'est l'une des règles, si ce n'est la première, que sous-tend la Relativité décrite par Einstein : rien ne peut aller plus vite que la lumière dans le vide.

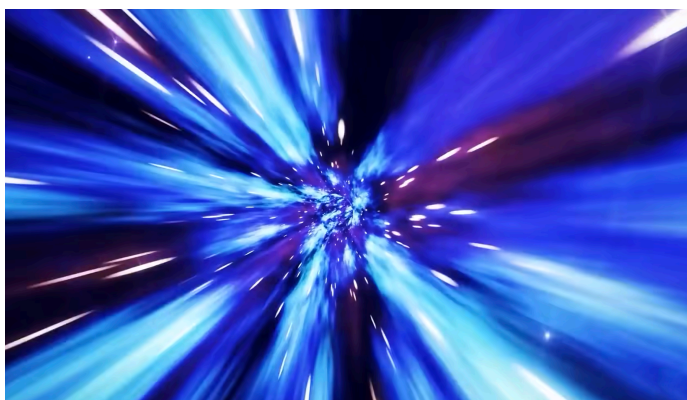
Pourtant, d'hypothétiques particules seraient capables d'une telle prouesse : **les tachyons**.

“Elles seraient pourvues d'une masse au repos imaginaire, au sens des nombres complexes, et auraient une vitesse théoriquement infinie !”.

En attendant de prouver leur existence, une astuce plus simple pour coiffer la lumière sur la ligne d'arrivée consiste à changer de milieu ! Alors que les photons se déplacent à environ 299 792 km/s dans le vide, ils atteignent “seulement” 225 563 km/s dans l'eau – où les électrons les surpassent, en restant moins rapides que des photons dans le vide, bien entendu.

Cette faille a été mise en évidence par l'effet Tcherenkov, qui a valu le prix Nobel de physique 1958 à son découvreur, le physicien Pavel Tcherenkov (1904-1990).

Ce dernier a montré qu'une particule chargée, traversant un certain milieu à une vitesse supérieure à celle de la lumière, provoquait **l'émission d'un cône de lumière bleutée**, un phénomène un peu similaire à l'onde de choc d'un avion dépassant la vitesse du son, sans le bruit.



### **Plonger dans un trou noir.**

C'est vivement déconseillé : les puissantes forces de marée induiraient une gravité sensiblement différente entre les deux extrémités du corps d'un astronaute passant à proximité.

Dans son livre « Une brève histoire du temps », Stephen Hawking dépeint le phénomène joliment : le malheureux explorateur se retrouverait étiré de tout son long jusqu'à potentiellement devenir un fin ruisseau moléculaire.

Ce phénomène a été décrit scientifiquement et nommé “spaghettification”.

Sauf que, à première vue, il ne concerne que les trous noirs **stellaires**.

Les **trous noirs supers massifs**, comme Sagittarius A, lové au cœur de la Voie lactée et qui s'étend sur 24 millions de kilomètres, ainsi que les **micros trous noirs**, concentrés dans un rayon d'environ 10 –31 m (ce qui est largement hors de portée de toute technologie actuelle), ne nous transformeraient pas en spaghetti.

Une fois à l'intérieur, nous resterions correctement proportionnés, d'après Hawking.  
Seule ombre au tableau : il serait impossible de communiquer ou d'en ressortir.

- <https://www.youtube.com/watch?v=I9M6xSN8gHs>

Retour sur les découvertes les plus importantes réalisées grâce à Hubble (4 minutes)

- <https://www.youtube.com/watch?v=DpoclEowf-k>

Le nouveau télescope spatial le plus puissant livre ses premières images (5 minutes)

- <https://www.youtube.com/watch?v=ySECFmdeep0>

10 mystères sur l'univers (3,30 minutes)

## Conclusion

Finalement le Big bang, les trous noirs, les trous de ver, l'accélération de l'expansion cosmique, l'énergie du vide, le rayonnement de fond cosmologique... toutes ces belles trouvailles sur la nature de notre univers ont découlé des équations de la théorie de la Relativité.

Mais jamais les astronomes n'ont eu accès à la **description globale de l'Univers**, dans l'espace et dans le temps, telle qu'elle découle réellement de ces équations, car notamment l'une d'entre elles est très complexe. Elle contient des paramètres, des valeurs numériques qui dépendent de la distribution quasi-microscopique de la matière. Pour connaître la structure de tout l'univers, il faut procéder à des « intégrations », opérations mathématiques complexes et pas toujours faisables.

Bref, jusqu'à maintenant, on s'en tient à de grosses approximations.

La compréhension totale de l'univers dépasse actuellement notre entendement, il convient donc d'aborder uniquement le problème plus restreint : l'origine de la vie et les possibilités d'existence d'une autre forme de vie dans l'univers, à la lumière des plus récentes découvertes. Des équipes de chercheurs se sont attachés à saisir les mécanismes qui gouvernent le monde vivant. Mais aucun ne vous dira qu'il est parvenu à synthétiser, à créer, ne fût-ce qu'un être **unicellulaire** !

La vie est un assortiment de conditions chimiques et physiques qui est arrivé à un tel stade de complexité d'organisation que l'on peut se demander si une situation similaire peut se reproduire quelque part d'autre dans l'univers.

Dans tous les cas, il y a très peu de chances que notre génération connaisse la réponse.

L'astronomie très techniciée existe depuis un demi-siècle ! Cela représente fort peu de choses aux vues de l'existence du cosmos.

Statistiquement, il est démontré que l'apparition de la vie est un phénomène quasi obligatoire dans les conditions de l'univers si, comme on le suppose, les lois de la nature sont universelles. Étant donné que nous existons, d'autres existent aussi.

Et une observation importante sous-tend l'universalité des lois de la nature : l'extrême précision avec laquelle les constantes de la nature ont été déterminées.

Tout se passe, même à l'échelle quantique, comme si les différentes forces avaient les bonnes valeurs pour que ça marche. De nombreux physiciens et astrophysiciens pensent que ces valeurs

ne peuvent pas être dues au hasard. On pourrait se dire que c'est un principe selon lequel l'évolution de l'univers aurait été conduite par la finalité d'une intelligence !

Après tout, l'univers est un laboratoire vivant dans lequel il y a constamment des actions et réactions, selon les propriétés qui régissent la nature. Des remises en question et des changements qui prennent beaucoup de temps pour aboutir.

On peut se demander pourquoi le monde est organisé. Dans l'univers, il existe une quantité thermodynamique qui s'applique à tous les systèmes, tant à l'évolution des systèmes physiques que chimiques. Sans cette énergie, aucune interaction ne serait possible, l'univers, dans sa globalité, serait resté au stade primordial, il ne serait jamais parvenu à échafauder l'édifice complexe de l'organisation croissante.

Invoquer un être surnaturel, à la base de tout, reste, de toute manière, un concept non scientifique car toute théorie n'est considérée scientifique que si elle est réfutable c'est-à-dire que si l'on peut la vérifier ou la démentir par l'expérience. Aussi la tâche des exobiologistes consiste seulement à nous démontrer que la vie est un phénomène courant dans l'univers. Le monde entier dépense des milliards dans cette recherche.

Partant de quelques ingrédients et d'une soupe primitive, ils doivent inventer un scénario qui conduit au bouillon de cultures actuel.

Si une seule étoile de la Voie lactée abrite la vie, ce sont potentiellement des milliards de mondes habitables qui emplissent l'univers.

Est-ce l'étude de l'évolution de la vie sur Terre qui nous permettra de confirmer ou infirmer l'existence de la vie ailleurs dans l'univers. Ce n'est pas sûr.

Car en étudiant la biochimie et le comportement des molécules, on découvre qu'elles survivent dans des conditions jugées hostiles pour nous ou qui existent dans des états inconnus sur Terre. Dès lors, comment sélectionner les conditions nécessaires à la vie dans l'univers afin de savoir sur quelles planètes se focaliser ?

Pour répondre aussi à des questions plus philosophiques concernant notre place dans l'univers, le champ d'action des scientifiques ne pouvait pas se limiter à l'astronomie.

Ces questions touchent également les sciences de la Terre et de la vie : la physique, la géologie, la paléontologie, la biologie, la biochimie, l'exobiologie, appelée aussi l'astrobiologie, la sociologie, les neurosciences. La recherche devient multidisciplinaire.

Une nouvelle branche de l'astronomie a été inauguré : la **bioastronomie** qui s'est progressivement développé depuis 1982.

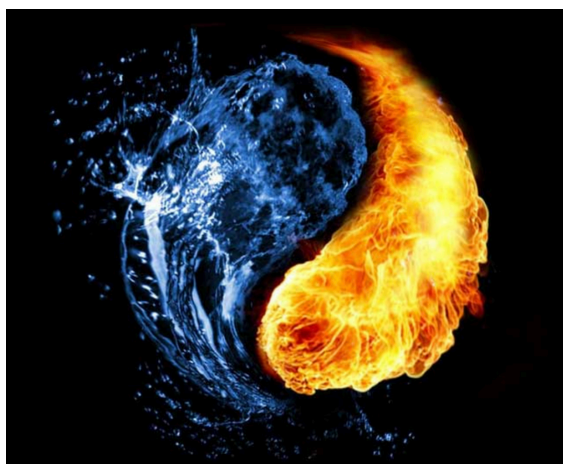
L'exobiologie ou l'astrobiologie étudie les molécules dans l'espace pour mieux comprendre le processus d'évolution de la Terre.

Et la bioastronomie recherche et étudie d'éventuels organismes vivants dans l'univers extraterrestre.

La cosmologie permet de comprendre la formation de la matière, comment celle-ci est apparue dans l'univers et dans quelles conditions.

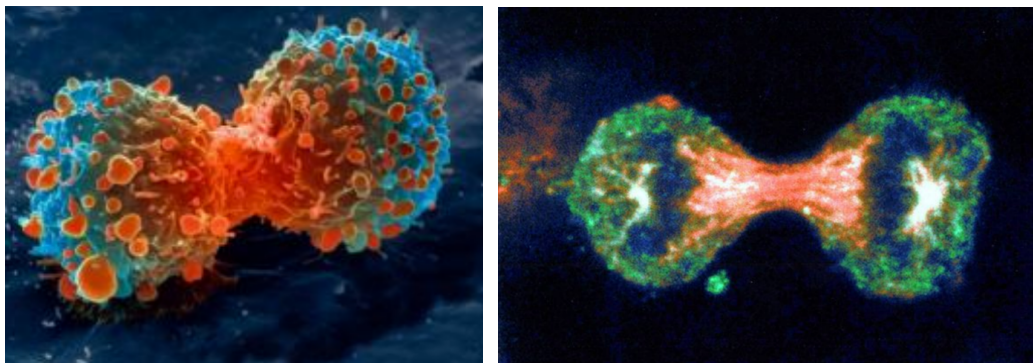
La radioastronomie essaye de détecter d'éventuelles civilisations extraterrestres.

Existe-il une science comparant le micro et le macrocosme ? Je ne sais pas !

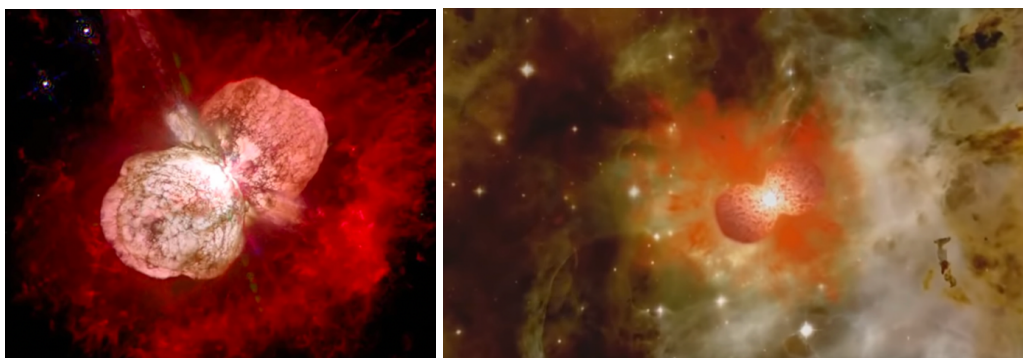




## Cellules du corps



## Cellules de l'univers



« Le fonctionnement du corps humain est analogue au fonctionnement de l'univers. »

Léonard de Vinci

« La nature est un livre écrit en langage mathématique »

Galilée

« Tout dans la nature est le résultat de lois fixes. »

Charles Darwin



Le prochain chapitre sera consacré au **fonctionnement interne du corps**.

Et vous verrez que les comparaisons, quand on regarde de plus près la formation d'un être vivant, humain ou pas, se multiplient encore davantage.