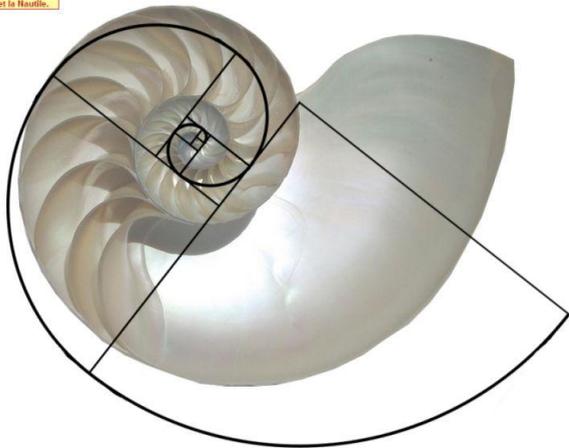


Grande différence  
entre la spirale  
d'Or et la Nautilus.



## **Le Nautilé, une spirale aux proportions parfaites**

Ce mollusque céphalopode apparu dans l'océan il y a 500 millions d'années, est une véritable merveille. Sa coquille est une spirale d'or.

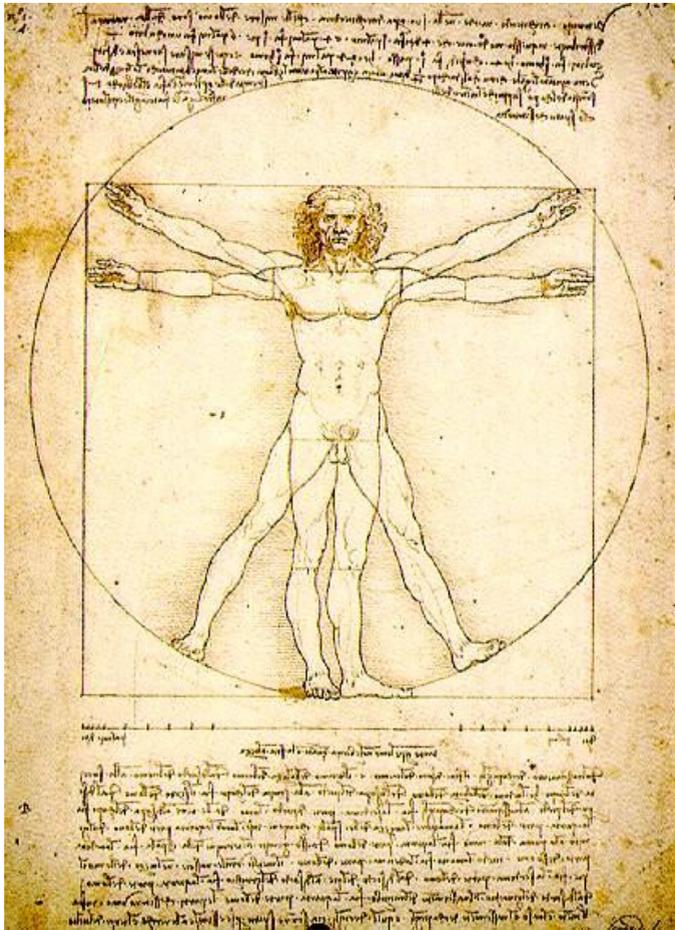
L'univers semble nous révéler un code, à chaque recoin de la nature, un nombre unique, celui qui est à la base de toute esthétique harmonieuse :  $\Phi$ , le nombre d'or ou la divine proportion.

Sous l'apparent chaos qui règne, où la part de hasard semble offrir à chaque objet différentes possibilités d'évolution, il existerait pourtant un ordre sous-jacent. Depuis l'époque de Pythagore, le secret de cette organisation – qui a intrigué tant de mathématiciens et de chercheurs toutes disciplines confondues – n'a pas pu être totalement découvert et la représentation ultime de la beauté dans l'art (à l'exception des courants contemporains) ne s'est jamais beaucoup éloignée de ce juste équilibre.

Du rectangle à la spirale d'or (qui n'est autre qu'une infinité de quarts de cercle passant par les sommets de rectangles d'or successifs), les exemples sont multiples.

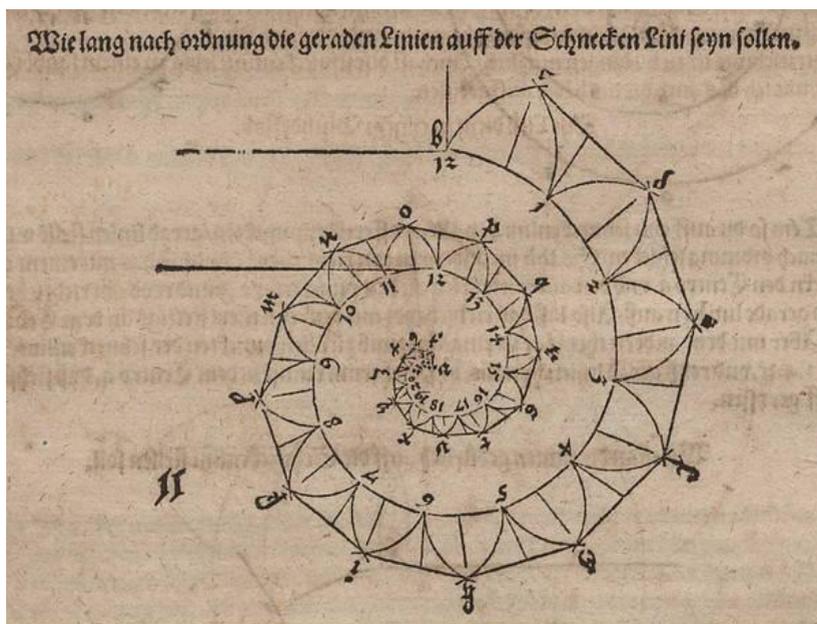
Plusieurs artistes de la Renaissance, et non des moindres, ont intégré le nombre d'or dans leurs travaux. Ce fut le cas de Léonard de Vinci, qui a utilisé cette proportion,

entre autres, pour « La Cène » et « L'homme de Vitruve ».



Le plus remarquable successeur de Léonard de Vinci fut Albrecht Dürer, grande figure de la Renaissance.

Une philosophie de la beauté fondée sur l'harmonie des proportions. Dans un traité intitulé « La Mesure », il décrit la construction d'un grand nombre de courbes comme la spirale basée sur le nombre d'or, connue depuis comme la spirale de Dürer.



Quelle: Deutsche Fotothek

Analogie frappante.

Le côté mythique et même mystique du Nombre d'Or conforté par l'existence indéniable de propriétés mathématiques tout à fait singulières lui a procuré un statut de respectabilité dont certains ont manifestement abusé. Rendons donc à Euclide ce qui

lui appartient... et au Nombre d'Or son statut original de curiosité mathématique et penchons nous sur cette créature mystérieuse.

Les nautilus naquirent il y a 500 millions d'années au cambrien supérieur. Ce sont les derniers représentants des céphalopodes tétrabranchediaux, possédant donc 4 branchies. Ils ont très peu évolué depuis 400 millions d'années, on parle de fossiles vivants.

Animaux nocturnes, leur taille ne dépasse pas les 25 cm, pour sa forme géante, le Nautilus repertus. On en trouve à proximité de certaines îles du Pacifique (Nouvelle Calédonie), au large des côtes australiennes, dans la mer d'Andaman, du Japon du Nord jusqu'aux îles Fidji, Bali, Papouasie... près du fond ou des récifs de coraux, jusqu'à 600 mètres de profondeur. Le nautilus effectue quotidiennement une double migration verticale. Le jour il se réfugie dans les eaux profondes où il reste figé dans un état semi-léthargique. La nuit il remonte à des profondeurs variant entre 80 et 200 mètres pour se nourrir. Il remonte plus rarement de jour, quasiment jusqu'à la surface car il est photophobe et ne supporte pas les températures supérieures à 24°C.

Le corps mou du nautilus est protégé par une coquille, développée et enroulée vers l'avant, en forme de spirale. Coloration beige crème clair, elle est ornée de flammèches brun-rouge à lie de vin, l'arrière et le dessous sont majoritairement blancs. Le bord de

l'ouverture est souligné par une fine bande noire chez l'adulte.



Dès le début de sa vie, le nautilus commence à construire lui-même sa maison. Il ajoute des compartiments plus vastes au fur et à mesure qu'il grandit. Il cloisonne les compartiments qu'il libère derrière lui, jusqu'à ce que sa splendide coquille forme une spirale. Le nautilus a des cloisons dont la concavité est tournée vers l'avant. Le tube siphonal calcaire est dirigé vers l'arrière et le siphon est axial, il traverse les cloisons en leur milieu. Tout au long de sa

croissance, il forme jusqu'à 30 chambres ou plus, avec ses anciennes résidences. Lorsqu'il quitte une loge il sécrète une lame calcaire qui limite sa nouvelle loge. L'abdomen du nautille occupe la dernière loge, qui est la plus grande, mais sa tête ne peut s'y rétracter.

Petite merveille quant à l'esthétique. Mais parlons de la structure complexe et de son fonctionnement : la coquille ne sert pas uniquement de protection, toutes les loges sont reliées entre elles et au nautille par le siphon. Ce dispositif permet à l'animal de contrôler les quantités d'eau et de gaz qui se trouvent dans les loges et leur répartition. Le déplacement vertical se fait grâce à des réactions chimiques qui permettent d'évacuer l'eau par osmose : le nautille modifie la densité de l'eau contenue dans les loges (il la dessale) et celle-ci quitte les loges par osmose, ce qui crée du vide. Ce vide permet au nautille d'avoir une flottabilité positive et d'évoluer ainsi comme il le veut. Cela est possible grâce aux tissus qui recouvrent le tube spiralé et transportent une partie des ions salés des chambres vers l'extérieur, ainsi l'eau des chambres devient moins salée que l'eau de mer environnante. S'il remplit ses loges d'eau de mer, il prend une flottabilité négative. Pour regagner les profondeurs, il se laisse tout simplement couler en utilisant sa flottabilité négative.

Il se déplace lentement "à reculons" au moyen de sa tuyère, sorte de gouvernail en forme d'entonnoir, situé sous ses tentacules. Mais le nautille peut également ramper lorsqu'il se trouve sur un sol solide. De la

coquille, sortent de nombreux tentacules (entre 80 et 90) pouvant se rétracter dans des gaines entourant l'orifice buccal et formant à la face ventrale de l'entonnoir deux cercles ininterrompus et concentriques. Les gaines des tentacules supérieurs forment une large calotte, le capuchon, qui enveloppe la tête de l'animal lorsqu'il s'est retiré dans sa demeure. D'autres tentacules sont reliés à des nerfs gustatifs et le plus grand nombre, très collants, sont tactiles et préhensiles. Les tentacules ne portent pas de ventouses, mais adhèrent efficacement, grâce à un système de stries produisant une substance gluante.

Deux yeux archaïques sont disposés de part et d'autre de la tête. Ils mesurent entre 2 et 3 cm de diamètre. Ces yeux sont plus simples que ceux des autres céphalopodes. Très primitifs, ils sont constitués d'une simple chambre noire ouverte par une pupille étroite et sont en contact direct avec l'eau de mer. Chaque œil est équipé de deux tentacules ophtalmiques. Le nautilus ne distingue que les différences de luminosité, l'image est floue, il n'a pas la possibilité de faire la mise au point. Les yeux du nautilus ne sont pas efficaces pour trouver des proies, il se sert donc de l'odorat pour trouver des petits poissons et des crabes.

Le Nautilus est ovipare, ce qui veut dire qu'il pond des œufs. Le mâle et la femelle s'étreignent avec leurs tentacules et s'accouplent face à face. Le mâle possède un organe reproducteur, le spadice (spadix dans certains textes) constitué de quatre tentacules fusionnés comme une spatule. Le spadice est fixé à

proximité de la bouche. Le mâle fabrique une sorte de spermatophore, masse gélatineuse contenant des spermatozoïdes, qu'il place près de la bouche. Le spadice s'en saisira pour l'introduire, lors du rapprochement sexuel, dans la cavité palléale du manteau de la femelle.

Les œufs blanchâtres et ronds seront fécondés et placés dans des capsules cartilagineuses puis les femelles déposeront leurs œufs un à un dans les anfractuosités du massif corallien, à une profondeur où la température ne dépasse pas 24°C. Elle peut pondre 12 œufs et l'incubation dure environ 160 jours. Les jeunes nautiles se nourrissent de leur vitellus jusqu'à ce qu'ils soient prêts à éclore. Il semble qu'ils migrent en profondeur dès leur éclosion et qu'ils ne se rapprochent de la surface que lorsqu'ils atteignent un diamètre d'une dizaine de centimètres.

Leur maturité sexuelle n'est acquise que vers dix à onze ans et leur longévité pourrait aller jusqu'à vingt ans.

Le nautille se nourrit de crustacés : crevettes, bernard-hermite, crabes, langoustes, homards, mais aussi de poissons vivants ou morts. Il les dévore grâce à un bec de type "bec de perroquet". Il consomme parfois les carapaces de ses victimes pour disposer des nutriments nécessaires à la fabrication de sa propre coquille. Les jeunes semblent se nourrir de plancton en filtrant l'eau de mer.

Aujourd'hui, il arrive malheureusement encore que les nautilus soient capturés pour leur coquille revendue aux touristes.



Dès le XVI<sup>e</sup> siècle, ces coquilles ont été ouvragées par les européens pour en faire de véritables objets d'art montés sur des supports d'or ou d'argent. En Nouvelle Calédonie, les coquilles de nautilus ont été travaillées à partir du la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

Il existe également un timbre à son effigie, mais là, au moins, il ne court pas de danger.

