Nautile et ammonite..., curiosités mathématiques ?
par Jacques GERAUD

Lorsqu'on observe la coupe d'un nautile ou d'une ammonite, on ne peut éviter d'être frappé par la perfection de leur courbe spiralée.

Jacques BERNOULLI (1654 -1705), célébre mathématicien dont les lois sur les fluides font autorité, fut si fasciné par la beauté mathématique de la courbe du Nautilus pompilius qu'il demanda qu'elle soit gravée sur sa tombe, et il l'appela spira mirabilis en raison de son schéma de croissance.

D'ARCY THOMPSON écrit "Dans la croissance d'une coquille, nous ne pouvons concevoir de loi plus simple que celle qui dit que la coquille doit grandir en largeur et en longueur dans les mêmes proportions invariables : cette loi très simple est celle que la nature a tendance à suivre. La coquille, comme l'animal qui l'habite grandit en taille sans changer de forme. L'existence de cette relation de croissance constate, de cette forme constante, fait partie de l'essence de la spirale équiangle et peut être considérée comme la base de sa définition".

Y aurait-il quelque harmonie ou quelque relation mathématique dans ces coquilles ?

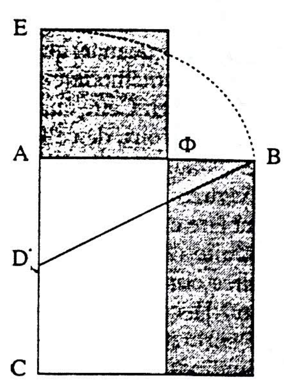
De fait, oui, et nous allons le démontrer à partir des travaux des mathématiciens grecs sur **la division en extrême et moyenne raison** que l'on appelera plus tard la **section d'or**, dont découlera le **nombre d'or,** véritable vivier de curiosités mathématiques.

1 - La division en extrême et moyenne raison.

De tous les problèmes traités par les grecs, ceux qui concernent les proportions et les moyennes proportionnelles comptent parmi les plus anciens (théorèmes de THALES et de PYTHAGORE).

La plus ancienne définition écrite de ce qu'on appelle aujourd'hui la section d'or se trouve consignée trois siècles avant notre ère par le mathématicien EUCLIDE dans un ouvrage intitulé "Les Eléments" qui traite en treize livres de la géométrie plane, de la théorie des proportions, de celle des nombres, de la théorie des solides et se termine avec la construction de cinq polyèdres réguliers inscrits dans une sphère.

Dès le livre II, il énonce un principe, qui sera la base du nombre d'or, qui consiste à partager un segment selon un rapport donné et s'énonce *" Couper une droite donnée de telle sorte que le rectangle contenu par la droite entière et l'un des segments soit égal au carré sur le segment restant"*



$AB = AC \qquad DB = DE \qquad AE = A\Phi$

$\dfrac{AB}{A\Phi} = \dfrac{A\Phi}{\Phi B}$ ou $A\Phi^2 = AB \times \Phi B$

Les aires hachurées sont égales ; Φ partage AB en moyenne et extrême raison.