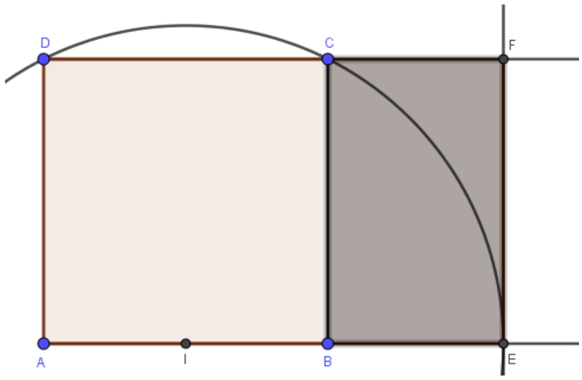
PROJET PHILO-MATHS TSTI

L'aspect mathématique

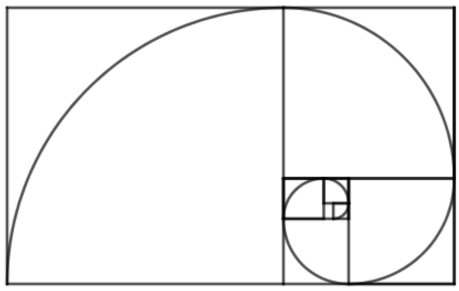
LE RECTANGLE D'OR

En mathématiques, les élèves ont commencé par réaliser sur une feuille blanche le programme de construction du rectangle d'or à partir d'un carré ABCD de côté 10 cm. Puis, ils ont effectué des calculs pour obtenir le résultat du rapport entre la longueur AE et la largeur AD. Ils ont trouvé facilement que $\frac{\mathrm{AE}}{\mathrm{AD}} \approx 1{,}62$. Avec du calcul exact, on peut trouver que $\frac{\mathrm{AE}}{\mathrm{AD}} = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ **dit Nombre d'Or**.



Le rectangle d'or

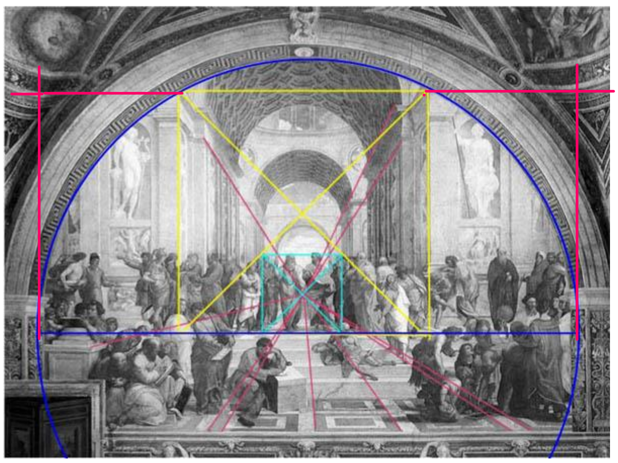
Puis en supprimant le carré à l'intérieur du rectangle CFEB, on obtient un nouveau rectangle d'or. En réitérant ce processus et en traçant dans chaque carré un quart de cercle, on obtient ce que l'on appelle la spirale d'or, qui, mathématiquement, est infinie.
Le nombre d'or a acquis, bien au-delà de son intérêt mathématique propre, une dimension architecturale, poétique voire même mystique. On le note avec la lettre grecque **ϕ** en l'honneur du sculpteur Phidias qui a orné la façade du parthénon.



La spirale d'or

LE TABLEAU « L'ECOLE D'ATHENES » de Raphaël

Les élèves ont, à partir du point de fuite, construit le carré bleu qui encadre les deux personnages principaux qui sont Platon à gauche et Aristote à droite. En traçant les parallèles aux diagonales du carré passant par les sommets supérieurs, ils ont obtenu un grand carré jaune, trois fois plus grand que le bleu. Les deux carrés ont chacun une base ayant le même milieu. Ce point est le centre d'un cercle qui encadre la fresque. Les élèves ont ensuite pu mettre en évidence quatre rectangles d'or.



L'étude géométrique du tableau

Petite question : Rechercher les 4 rectangles d'or sur la figure.

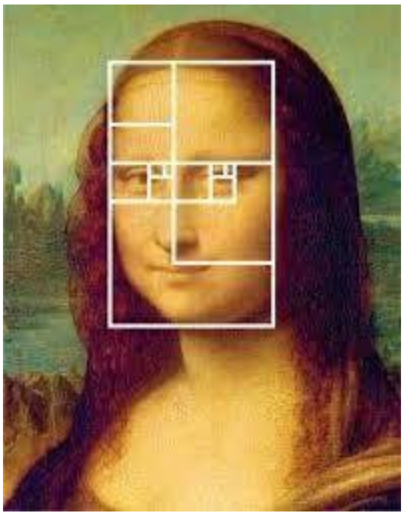
DES EXPOSES SUR LE NOMBRE D'OR

Deux binômes, composés de Mette Gabin/Jung Yoann et de Monnerie Enzo/ Mey Quentin, ont préparé chacun un exposé sur le nombre d'or et l'ont présenté à leurs camarades intéressés. Le premier duo a mis l'accent sur la proportion parfaite que représente le nombre d'or. Les élèves volontaires ont été mesurés pour voir si la longueur qui s'étend de leur nombril jusqu'à leurs pieds était dans un rapport proche de 1,618 avec celle de leur nombril jusqu'à leur tête. D'apprendre que leur proportion n'était pas tout à fait parfaite a fait surgir une petite pointe de déception chez eux 😊.

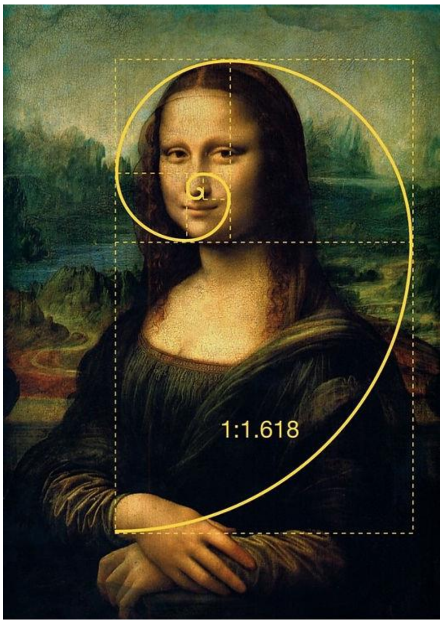
Le second groupe a mis en lumière la présence du nombre d'or dans l'architecture et notamment chez Le Corbusier (1887-1965), grande figure du modernisme architectural du XX^{ème} siècle.

LA JOCONDE

Le nombre d'or apparaît aussi sur l'œuvre de plusieurs manières. Par exemple, le visage est dans un rectangle d'or et ses proportions sont elles aussi étrangement semblables à la proportion divine.

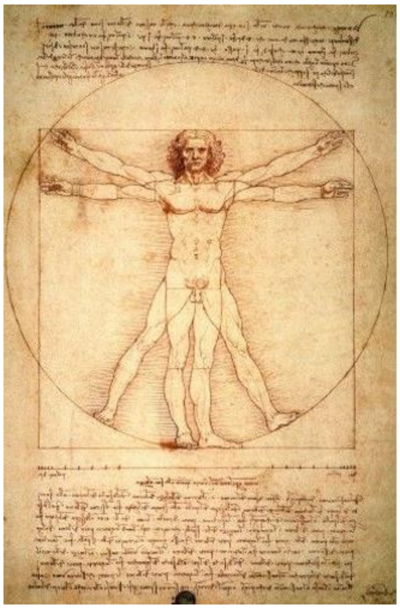


Les rectangles d'or de la Joconde



La spirale d'or de la Joconde

Nous avons aussi remarqué que Mona Lisa s'inscrit dans une spirale d'or commençant aux mains éclairées en bas et se terminant sur le célèbre sourire. La question que nous nous sommes alors posés est la suivante : **Leonard de Vinci avait-il en tête la proportion d'or quand il réalisa son œuvre maîtresse ?** Ses grandes connaissances en géométrie permettent d'en émettre l'hypothèse. De plus, le nombre d'or était déjà connu à la Renaissance et nous savons qu'il s'y est intéressé comme à la géométrie qu'il considérait comme un instrument dans la création artistique. D'ailleurs, en 1490, avec son dessin réalisé à l'encre s'intitulant « L'homme de Vitruve », il reprend l'étude de Vitruve, architecte romain du 1er siècle avant J.C, qui affirmait que « *pour qu'un bâtiment soit beau, il doit posséder une symétrie et des proportions parfaites comme celles qu'on trouve dans la nature* ». Il a repris pour représenter l'être humain les proportions sur les mesures du corps humain édictées par Vitruve qui ne pouvaient être que fractionnaires pour l'Antiquité. Nous avons remarqué que les deux positions superposées sont inscrites dans un carré et un cercle, formes géométriques considérées comme parfaites au XV^{ème} siècle.

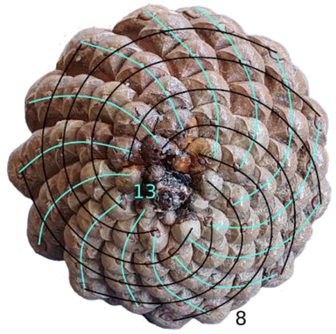


L'homme de Vitruve

LA SUITE DE FIBONACCI

Le nombre d'or intervient aussi dans la suite de Fibonacci définie, pour tout entier naturel n, par :
$u_0 = 1,\ u_1 = 1$ et $u_{n+2} = u_{n+1} + u_n$.

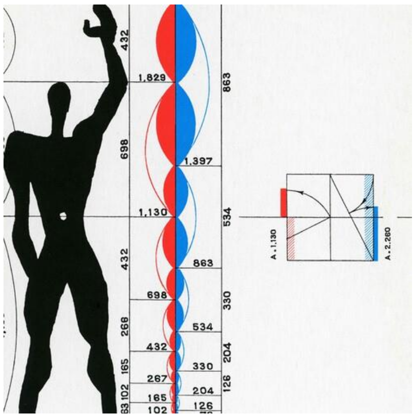
En saisissant la suite sur la calculatrice et en calculant $\frac{u_{n+1}}{u_n}$ pour des valeurs de n suffisamment grandes, les élèves ont pu découvrir que la suite obtenue en divisant deux termes consécutifs admettait pour limite Φ.



Les élèves, en calculant eux-mêmes les premiers nombres de la suite de Fibonacci, sont tombés sur 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 … Ils ont pu remarquer qu'on pouvait les retrouver dans la nature, par exemple, dans le nombre de pétales d'une fleur ou le nombre de courbes tracées par les graines de tournesol ou encore le nombre de spirales de pommes de pins.

LE CORBUSIER (1887-1965)

C'est l'architecte qui a théorisé l'usage du nombre d'or dans son métier avec l'élaboration d'un système d'unités de mesures liées l'une à l'autre par ce nombre qu'il a prénommé **le Modulor.** Il permet de concilier l'idéal de l'homme de Vitruve et les proportions d'Euclide. Chaque dizaine correspond à une proportion humaine. A partir de 1950, Le Corbusier utilise systématiquement le modulor pour concevoir son œuvre architecturale. La **Cité Radieuse** de Marseille en est une célèbre illustration.



Le modulor