VISIT MATH

Cofinancé par l'Union européenne

Mathématiques et géométrie

Sujet	Nombre d'or + Suite de Fibonacci
Objectifs d'apprentissage	Comprendre le concept du nombre d'or et de la suite de Fibonacci
Tranche d'âge	10-16 ans (doit être adapté dans chaque pays)
Durée estimée	2 heures
Activités	Savoir calculer le nombre d'or et la suite de Fibonacci
Visites liées au sujet	Athènes

Connaissances antérieures requises

Comprendre les plans et les points en géométrie.

Étape par étape : la séquence en classe

Étape 1 : Introduire le sujet

Qu'est-ce qu'un coquillage et des pétales de fleurs ont en commun avec le Parthénon, la Mona Liza de De Vinci et la galaxie ? Et si quelqu'un vous disait que la beauté est en réalité une simple équation mathématique ?

La réponse est : le nombre d'or et la suite de Fibonacci.

Images du nombre d'or

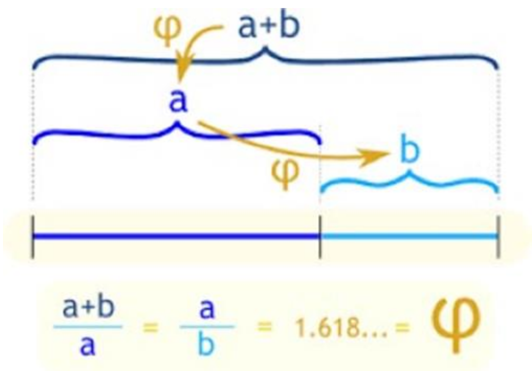
On attribue la découverte du nombre d'or au savant grec Pythagore. Cependant, l'origine de ce concept remonte à Euclide, qui l'a mentionné sous le nom de « rapport extrême et moyen » dans son traité *Éléments*. Luca Pacioli, contemporain de Léonard de Vinci, y a ensuite fait référence dans *De Divina Proportione* en 1509, Johannes Kepler vers 1600 et Dan Brown en 2003 dans son roman à succès *Da Vinci Code*.

Le nombre d'or a été utilisé par les Égyptiens pour créer leurs glorieuses pyramides, par Phidias pour concevoir le célèbre Parthénon et par les artistes de la Renaissance pour mesurer toute beauté. Il est représenté par la lettre grecque Phi (φ = 1,61803399). Ce concept est également connu sous les noms de « proportion dorée », « section dorée », « proportion divine » et « section divine ».

Le nombre d'or est dérivé des nombres de Fibonacci. Léonard de Pise, connu sous le nom de Fibonacci, a introduit une suite de nombres dans la civilisation occidentale en 1202. Cette suite, appelée suite de Fibonacci, révèle une série de relations qui reflètent en grande partie la structure physique de la nature.

Liens entre ces éléments et les mathématiques

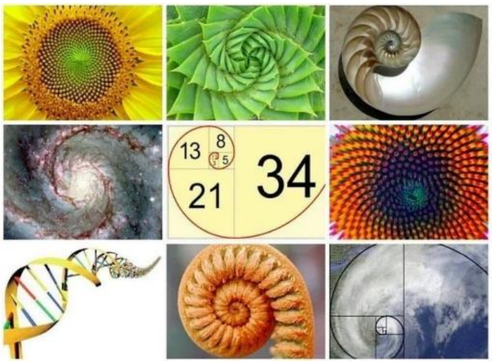
Mathématiquement, il peut être défini comme le nombre irrationnel (1 + racine carrée de5)/2, souvent désigné par la lettre grecque ϕ ou φ, et est approximativement égal à 1,618. Il s'agit du rapport d'un segment de droite coupé en deux morceaux de longueurs différentes, de sorte que le rapport du segment entier sur le segment le plus long peut être égal au rapport du segment le plus long sur le segment le plus court.



Nombre d'or mathématiques

Quelle est la relation entre le nombre d'or et les nombres de Fibonacci dans le monde naturel ?

Le rapport de deux nombres de Fibonacci consécutifs se rapproche du nombre d'or. Il s'avère que les nombres de Fibonacci apparaissent très souvent dans la nature. Par exemple, dans le motif de feuilles sur une tige, dans les parties d'un ananas, dans la floraison d'un artichaut, dans le déroulement d'une fougère et dans une pomme de pin.



Exemples du nombre d'or dans divers motifs

Alors, pourquoi étudier le nombre d'or ?

Vous voulez dessiner un visage ? Comment atteindre l'harmonie ? C'est très simple : il suffit d'organiser les parties, qui sont généralement différentes, selon un rapport exact et spécifique pour qu'elles puissent se rencontrer et créer de la beauté.

Le nombre d'or est important pour votre lien avec la nature, ainsi que pour la genèse de l'univers et du corps humain. Inspirés par sa beauté, des artistes célèbres l'ont intégré dans leurs conceptions et compositions de merveilles architecturales. C'est pourquoi il vous aide à prendre conscience des limites de l'attention humaine et à créer quelque chose d'esthétiquement plaisant. Si vous décidez d'utiliser le nombre d'or comme base de votre art ou de votre design, votre projet aura l'air uniforme, équilibré et artistique.

Étape 2 : Activités à réaliser en classe

Activité 1

Théâtre antique d'Épidaure

Imaginez que vous visitiez le théâtre antique d'Epidaure.

Ainsi, si vous regardez l'auditorium, vous constatez qu'il a été divisé en deux parties qui ne sont pas égales.

L'une comporte 34 rangs et l'autre 21 rangs.

Maintenant, vérifiez le lien entre ces nombres et la suite de Fibonacci. Que constatez-vous ?

Activité 2

Regardez cette vidéo (anglais) :

[https://www.pbslearningmedia.org/resource/math_nature/fibonacci-sequence/.](https://www.pbslearningmedia.org/resource/math_nature/fibonacci-sequence/)

Regardez à présent quelques photos de fleurs :

Fibonacci dans la nature

Étape 1 : Créez un tableau indiquant le type de fleur que vous avez observé et le nombre de pétales qui la composent.

Étape 2 : Notez toutes les observations que vous faites concernant les pétales de la fleur.

Les pétales sont-ils équivalents aux nombres de la suite de Fibonacci ?

Activité 3

Étape 1 : Recherchez une image en ligne de l'œuvre *La Naissance de Vénus* de Botticelli et imprimez-la.

Étape 2 : Dessinez un carré de taille « 1 » sur le corps de Vénus.

Étape 3 : Placez un point au milieu d'un côté.

Étape 4 : Tracez une ligne à partir de ce point jusqu'à un coin opposé.

Étape 5 : Tournez maintenant cette ligne de façon à ce qu'elle longe le côté du carré.

Étape 6 : Vous pouvez ensuite prolonger le carré pour qu'il devienne un rectangle.

Alors, pensez-vous que Botticelli a utilisé le nombre d'or ?

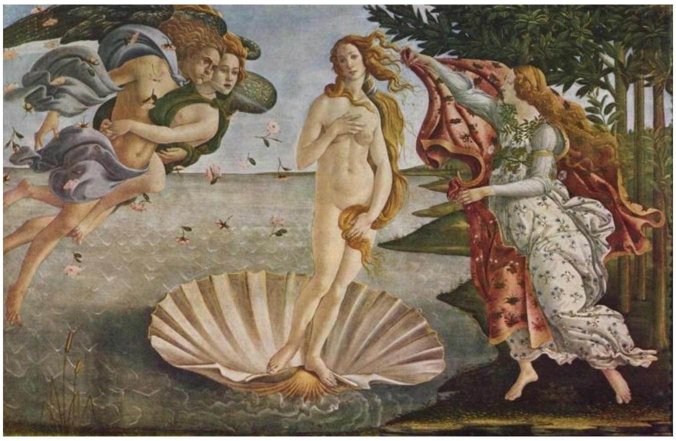
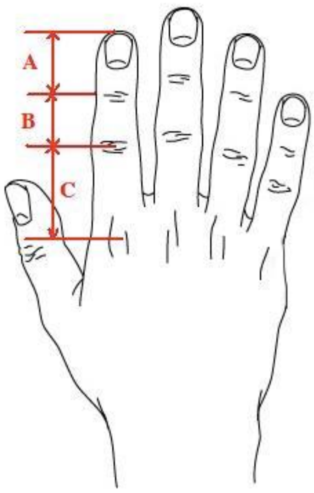


Image Peinture à l'huile, Vénus, Sandro Botticelli

Étape 3 : Devoirs et idées de développement

Activité 1



Le nombre d'or et le corps humain

Mesurez les éléments suivants :

- La distance entre le sol et votre nombril ;
- La distance entre votre nombril et le sommet de votre tête ;
- La distance entre le sol et vos genoux ;
- Les distances A, B et C ;
- La longueur de votre main ;
- La distance entre votre poignet et votre coude.

Calculez maintenant les rapports suivants :

1. La distance entre le sol et votre nombril / La distance entre votre nombril et le sommet de votre tête ;
2. La distance entre le sol et votre nombril / La distance entre le sol et vos genoux ;
3. Distance C / Distance B ;
4. Distance B / Distance A ;
5. La distance entre votre poignet et votre coude / La longueur de votre main ;
6. Écrivez tous les résultats sur une feuille ;
7. Remarquez-vous quelque chose de particulier dans ces rapports ?

Activité 2

Pommes de pin vues du dessus

Étape 1 : Allez dehors et ramassez des pommes de pin. Si vous le pouvez, ramassez-en de différentes sortes et de différentes tailles.

Étape 2 : Regardez la partie la plus large de la pomme de pin et essayez de voir comment les graines forment des spirales.

Étape 3 : Utilisez un marqueur de couleur pour repérer toutes les spirales qui vont dans une direction.

Étape 4 : Comptez les spirales. Utilisez un marqueur d'une autre couleur pour repérer les spirales allant dans la direction opposée.

Étape 5 : Comptez-les.

Écrivez la suite des nombres de Fibonacci sur une feuille de papier.

Vérifiez le nombre de spirales que vous avez comptées.

S'agit-il des nombres de Fibonacci ?

Faites de même avec les autres pommes de pin !

Références

14 interesting examples of the golden ratio in nature

https://www.mathnasium.com/blog/14-interesting-examples-of-the-golden-ratio-in-nature?fbclid=IwAR2E4bx_X7vRhillzNr9ws97AQGTgO54YMc2GNNOf4vvAMfedEjge3UlyHk

Golden ratio https://www.britannica.com/science/golden-ratio

Parthenon: The Golden Ratio and the Timeless Legacy in Mathematics https://acropolis-greece.com/2023/07/22/parthenon-the-golden-ratio-and-the-timeless-legacy-in-mathematics/

Fibonacci in Art and Architecture

https://fibonacci.com/art-architecture/

The Golden Ratio in Greek Art and Architecture

https://canukeepup.wordpress.com/2009/07/17/the-golden-ratio-in-greek-art-architecture/

https://pixabay.com/el/images/search/golden%20ratio/

https://www.servou.gr/2013-06-23-10-30-27/grafipatrioton/319-philosophy/3208-xrysi-tomi-afto-to-thavmasto-provlima

https://teach-technology.org/blog/f/the-fibonacci-series-a-hidden-order-to-natures-designs

https://www.mathsisfun.com/numbers/golden-ratio.html

https://www.argolisculture.gr/el/lista-mnimeion/arhaio-theatro-epidayrou/monumentPhotos#&gid=1&pid=2

https://gofiguremath.org/natures-favorite-math/fibonacci-numbers/fibonacci-in-nature/

https://pixabay.com/el/photos/%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1-%CE%B1%CF%86%CF%81%CE%BF%CE%B4%CE%AF%CF%84%CE%B7-67664/

https://nrich.maths.org/7668?fbclid=IwAR3kYkVpZEWC6JXl8RKjpDSDMVczb1xnks0jK-Q30rJggZo0AoHJoDFmLNE

https://www.freepik.com/free-photo/top-view-pine-cones_12061075.htm#query=fibonacci%20pinecone&position=12&from_view=search&track=ais&uuid=28d6c3d0-dab1-4b58-81c2-213036bd0973

VISIT MATH

Cofinancé par l'Union européenne

Ce projet a été financé avec le soutien de la Commission européenne. Cette publication ne reflète que les opinions de son auteur, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qu'elle contient.

Code du projet : 1-FR01-KA220-SCH-00027771

Pour en savoir plus sur Visit Math, rendez-vous sur le site Web du projet : https://visitmath.eu

FERMAT SCIENCE Une autre idée des maths · 5th High School Agrinio-Greece · Istituto Statale "E. Montale" Pontedera · LogoPsyCom · ZS 31 · YuzuPulse