Maths collège

Le nombre d'or dans la nature : le vérifier avec la calculatrice

Vérifie le nombre d'or dans la nature avec Fibonacci : leçon claire, 8 exercices progressifs, correction détaillée et PDF à imprimer pour la 3e.

Cours de mathématiques niveau 3e

Le nombre d'or, noté φ, vaut environ 1,618 : c'est le rapport entre une grande longueur et une petite quand la somme des deux est à la grande ce que la grande est à la petite. Dans la nature, on le retrouve surtout dans les spirales du tournesol et de la pomme de pin.

Un tournesol compte souvent 34 spirales dans un sens et 55 dans l'autre. Ces deux nombres se suivent dans la suite de Fibonacci, et leur quotient tombe tout près de 1,618. Franchement, tu peux le vérifier toi-même avec ta calculatrice. On se calme sur les légendes : ici, tu calcules, tu comptes, tu compares, et tu sépares ce qui se mesure de ce qui est exagéré.

Le nombre d'or, c'est quoi en vrai ?

Prénom : _____ Date : _____

Objectif de la fiche : vérifier le nombre d'or à la calculatrice, compter des spirales sur une photo et savoir ce qui se mesure vraiment dans la nature. Prérequis : diviser deux nombres, arrondir au millième, et savoir que la racine carrée de 5 vaut environ 2,236.

Le nombre d'or n'est pas une formule magique cachée derrière tout ce qui est joli. C'est un **rapport entre deux longueurs**. Traduction : tu coupes un segment en une grande part et une petite part, de sorte que grande ÷ petite donne le même résultat que (grande + petite) ÷ grande. Ce résultat, noté φ (phi), vaut environ 1,618. Écrit proprement, c'est le nombre positif qui devient son propre carré quand on lui ajoute 1 : $\varphi = (1 + \sqrt{5}) \div 2$ et $\varphi^2 = \varphi + 1$. Contrôle : $1{,}618^2 \approx 2{,}618$ et $1{,}618 + 1 = 2{,}618$. Le piège classique : écrire φ = 1,618 avec un signe égal, alors que 1,618 est une valeur arrondie. Euclide,

dans ses *Éléments*, est le premier à avoir décrit cette division d'un segment, et la Renaissance l'a baptisée divine proportion.

Fibonacci et 1,618 : vérifie-le toi-même avec ta calculatrice

Prends ton brouillon et écris 1 ; 1. Chaque terme suivant est la **somme des deux termes précédents** : 1 + 1 = 2 ; 1 + 2 = 3 ; 2 + 3 = 5 ; 3 + 5 = 8, et ainsi de suite. C'est la suite de Fibonacci, du surnom de Léonard de Pise. La méthode : tu prends deux termes consécutifs, tu divises le grand par le petit, tu arrondis au millième, puis tu compares à 1,618.

Rang	Terme	Terme précédent	Quotient (arrondi au millième)
3	2	1	2
4	3	2	1,5
5	5	3	1,667
6	8	5	1,6
7	13	8	1,625
8	21	13	1,615
9	34	21	1,619

Regarde la dernière colonne : les valeurs *oscillent*, tantôt au-dessus de 1,618 (1,667 puis 1,625), tantôt en dessous (1,6 puis 1,615), et l'écart se resserre. C'est là que tout le monde se plante : croire que le quotient tombe **exactement** sur 1,618. Il s'en approche, il ne l'atteint jamais.

Exemple résolu : calculer 55 ÷ 34. D'abord, 55 = 21 + 34, donc ce sont bien deux termes consécutifs. Ensuite, 55 ÷ 34 = 1,6176…, soit 1,618 au millième. Ce quotient est une excellente approximation du nombre d'or, mais ce n'est pas le nombre d'or lui-même.

Tournesol, pomme de pin, nautile : ce qui est vrai et ce qui est exagéré

L'erreur que tout le monde fait : répéter que le nombre d'or est partout dans la nature. Ce qui se vérifie, c'est un **comptage**. Les spirales des graines de tournesol, des écailles de pomme de pin et de certains chardons (55 et 34 spires, par exemple) donnent des nombres de Fibonacci, même si ces nombres varient d'une plante à l'autre. Les proportions du corps ou la coquille du nautile, c'est autre chose : selon l'endroit où tu poses la règle, tu trouves ce que tu veux.

Pourquoi ces nombres ? La *phyllotaxie* désigne la façon dont une plante place ses feuilles ou ses graines. Chaque nouvel élément pousse décalé du précédent selon l'**angle d'or**, ce qui l'empêche de gêner ses voisins, et des spirales apparaissent. Ça sert à décrire comment une plante occupe la place disponible, pas à prédire sa forme.

1. Choisis le centre de la photo ou du dessin et marque-le d'un point.
2. Compte les spirales qui tournent dans un sens, en coloriant chacune.
3. Compte celles qui tournent dans l'autre sens.
4. Vérifie que les deux nombres se suivent dans la suite de Fibonacci.

Exemple résolu : une photo montre 21 spirales dans un sens et 34 dans l'autre. Ces deux nombres se suivent dans 1 ; 1 ; 2 ; 3 ; 5 ; 8 ; 13 ; 21 ; 34, donc le comptage est cohérent, et $34 \div 21 \approx 1{,}619$, tout près de 1,618.

Vos questions

Pourquoi appelle-t-on le nombre d'or la divine proportion ?

Le nom vient des savants et des artistes de la Renaissance, qui voyaient dans ce rapport une harmonie presque sacrée. C'est une appellation poétique, pas une propriété mathématique de plus : le nombre reste un rapport de longueurs d'environ 1,618.

Quel est le symbole du nombre d'or ?

On le note avec la lettre grecque φ, qui se lit « phi ». Tu croiseras parfois la majuscule Φ selon les manuels. Comme 1,618 est une valeur arrondie, on écrit $\varphi \approx 1{,}618$.

Où trouver le nombre d'or dans la nature ?

Dans les spirales de graines du tournesol, les écailles de la pomme de pin et certains chardons, qui comptent par exemple 55 et 34 spires. Pour le corps humain ou le nautile, les mesures sont trop discutables pour conclure.

Qui a découvert le nombre d'or ?

Aucun découvreur unique ni aucune date ne s'imposent. Euclide est le premier à avoir décrit la division d'un segment selon cette proportion. La suite de Fibonacci porte, elle, le surnom de Léonard de Pise.

Comment construire avec le nombre d'or ?

Pour un rectangle d'or, multiplie la largeur par 1,618 : 10 cm de largeur donnent environ 16,2 cm de longueur. Pour partager un segment de 10 cm, la grande part mesure 10 ÷ 1,618 ≈ 6,18 cm et la petite environ 3,82 cm.

Continue sur maths-college.fr

Maths collège - Document pédagogique