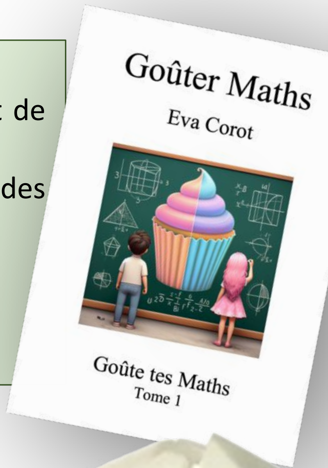
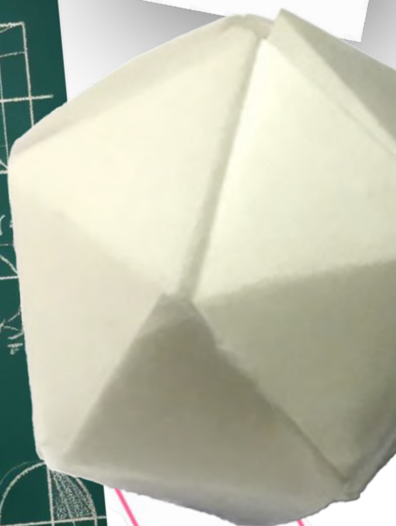
Goûter-Maths

Cahier d'activités #1 : Jeux, Recettes de cuisine, Patrons à découper

Prendre l'excuse d'un goûter pour parler un peu de maths

À qui est destiné ce cahier ?
À tous, parents, formateurs, cuisiniers, collégiens, lycéens, adultes, amateurs d'art et de culture, bibliothèques, filles, garçons, aux curieux, aux fans de Montessori.
L'objectif est de se régaler par l'esprit et la cuisine et au passage de montrer la beauté des maths concrètement par l'art culinaire.
Ce livret reprend les contenus de l'exposition Goûter-Maths-1 et pour aller plus loin, référez-vous au tome 1 du livre Goûter-Maths plus complet avec plus de 40 chapitres et 450 pages en couleur.





Au menu :

Des spirales sur fruits et légumes
Du fromage à mi-chemin entre la $2^{ème}$ et $3^{ème}$ dimension
Des courbes surprenantes avec des donuts,
Amusez-vous avec des épluchures de mandarine,
Des plans pour découper des pizzas,
La recette des tartines de Voronoï,
Des onigiris en origami,
Une démonstration de géométrie,
Des cookies toujours différents,
Une illusion de calissons,
Des wraps tressés

Goûter-Maths

Cahier d’activités – #1

Eva Corot

Ce cahier est un extrait interactif du livre plus complet *Goûter-Maths – Tome 1* qui contient plus de recettes, de nombreuses photos en 3D, les équations mathématiques étudiées, plus d’explications, de nombreux pointeurs pour aller plus loin, des vidéos inédites, des apps interactives, des modèles 3D à imprimer et bien plus encore. Hugo Duminil-Copin, mathématicien, médaillé Fields 2022 en a écrit la préface suivante :

> *« Les mathématiques sont trop abstraites ! »*
>
> Combien de fois ai-je entendu cette phrase ? Pourtant passionné par les mathématiques (donc essentiellement par les nombres selon le cliché populaire), j’ai arrêté de compter il y a bien longtemps. Pendant des années, j’ai tenté de répondre à cette objection, d’y trouver une parade. Mais je dois bien l’admettre : j’avais tort de croire que j’avais tout essayé.
>
> *« Les mathématiques sont trop abstraites ! »*
>
> C’est une idée toute cuite que l’ingéniosité d’Eva Corot a réduite en miettes.
>
> Notre *Mathépâtissière* nous invite à voir, sentir et goûter les mathématiques. Dans son univers, les géodésiques prennent forme grâce à la pâte à sucre et aux donuts. Les pavages, dont certains ont été découverts peu avant la réalisation de ce livre, se transforment ici en cookies à croquer. Et les tessellations de Voronoï, que j’étudie

parfois dans mon travail de mathématicien, se dessinent sous nos yeux avec l'aide d'un ingénieux craquelin.

À force d'entendre des commentaires sur ma discipline, j'ai parfois l'impression que les mathématiciens et mathématiciennes sont perçus comme des êtres à part. Des cerveaux étranges, capables de penser dans des dimensions incongrues ou d'imaginer des surfaces complexes sans jamais les voir. Ce monde mathématique serait réservé à une élite, enfermée dans un univers purement cérébral.

Pourtant, je ne me reconnais pas dans cette vision froide et désincarnée des mathématiques. Pour moi, elles sont faites d'images et de mouvements. Tous mes sens se mobilisent lorsque je cherche à comprendre ou à créer une idée mathématique. C'est une expérience profondément vivante, presque tactile. Et c'est là que réside la frustration : transmettre ce sentiment à quelqu'un qui associe les mathématiques au calcul mental est souvent mission impossible. La vraie beauté des mathématiques demande qu'on s'y abandonne, qu'on accepte de plonger dans leur monde et leur poésie. C'est à ce prix qu'on peut les ressentir, les vivre pleinement.

Eva Corot réussit à contourner cet obstacle avec brio. Elle accomplit un véritable tour de force en matérialisant les mathématiques. Grâce à elle, ses camarades et professeurs ont pu littéralement « toucher » une immense variété d'idées complexes. Son projet réunit deux activités universelles – les mathématiques et la cuisine – pour donner naissance à une expérience unique.

Ce livre est une invitation gourmande et savante à explorer des mathématiques sous un jour nouveau. Il oYre une approche concrète de concepts parfois ardus, et il montre, au passage, que les mathématiques ne se limitent pas au calcul mental. Mais plus encore, il nous fait redécouvrir le plaisir d'apprendre, sans pression ni démonstrations laborieuses. On s'y promène, simplement, entre des créations appétissantes et des idées fascinantes.

Prenez le temps de savourer ce voyage où papilles et neurones se mettent en ébullition. Ici, l'expression anglaise « food for thought » prend tout son sens, à la fois métaphoriquement et littéralement.

Avec un amour évident pour les mathématiques et la cuisine, et une pincée d'humour, Eva Corot nous livre un ouvrage aussi délicieux qu'inspirant.

Bonne lecture, et bon appétit !

L'objectif est de donner des bases de cuisine pour aborder les sciences, pour partager autour d'un moment convivial. Certaines recettes sont originales, d'autres sont inspirées de problèmes existants détaillés dans l'ouvrage complet.

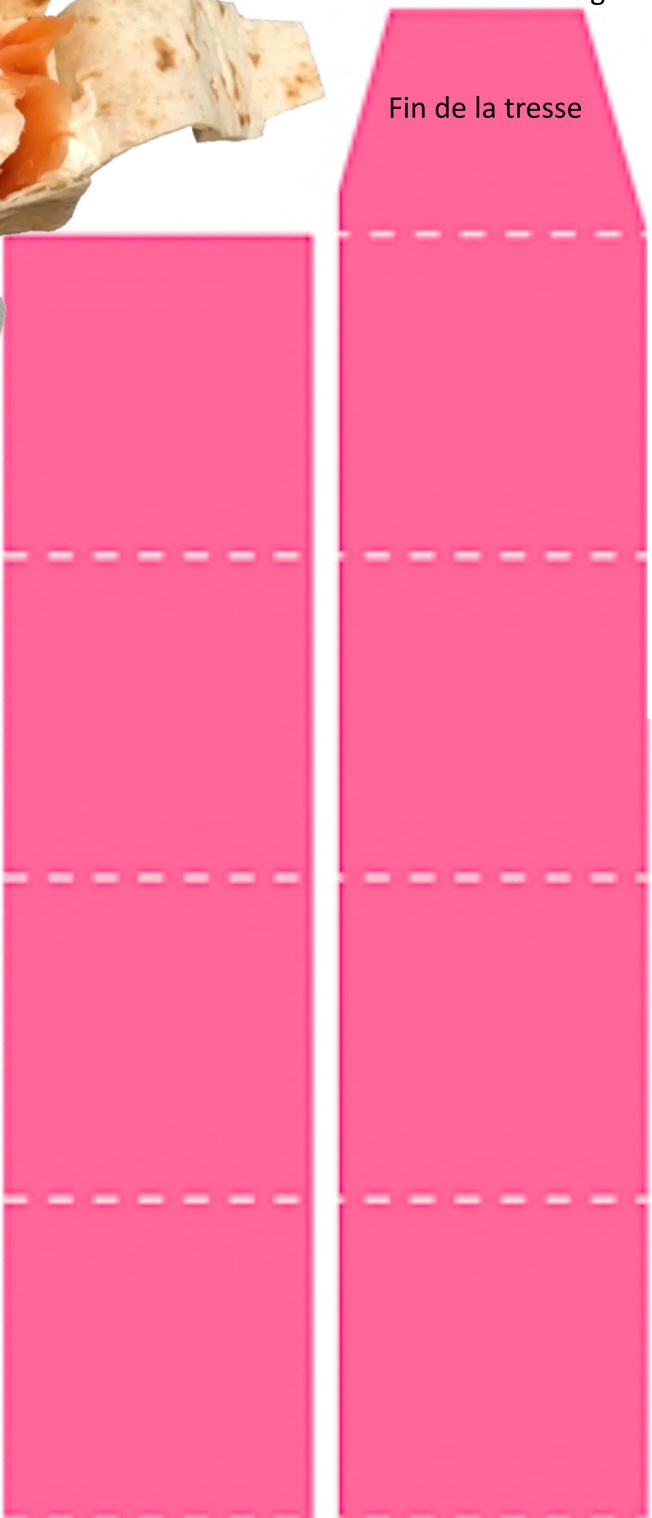
Mathépatissière, Eva Corot, de son nom d'autrice, est étudiante, primée à différentes olympiades nationales et internationales, ou concours comme le concours général, en mathématiques, physique et géosciences. Ce livre est le premier recueil de ses exposés qui ont commencé au lycée pendant les pauses de cours de mathématiques puis réalisés à diverses occasions de vulgarisation durant les trois dernières années. Retrouvez sur le même principe, les livres à paraître : *Goûter-Maths - Tome 2 - focus physique*, et *Goûter-Maths - Tome 3 – focus géosciences.* (Pour être informé de leur parution, envoyez un email à eva@corot.top).

Le cube tressé

Réalisez un sandwich en forme de cube qui tient tout seul et où rien ne dépasse donc pas de miettes.

Découpez le patron, et tressez en commençant par en bas. Les plis sont toujours dans le même sens. A la fin ajoutez la garniture comme du saumon avec de fromage *Vache kiri*.

Terminez en insérant la languette à l'intérieur



On peut en découper 2 dans un grand rond.

On peut aussi en réaliser à partir d'une feuille de Nori (algue en feuille carrée pour les sushis). Astuce : Laisser la feuille se ramollir en la laissant à l'air quelques jours. Une fois plié, passer le cube au micro-ondes environ 5 secondes en surveillant bien la durée pour la rendre de nouveau croustillante.

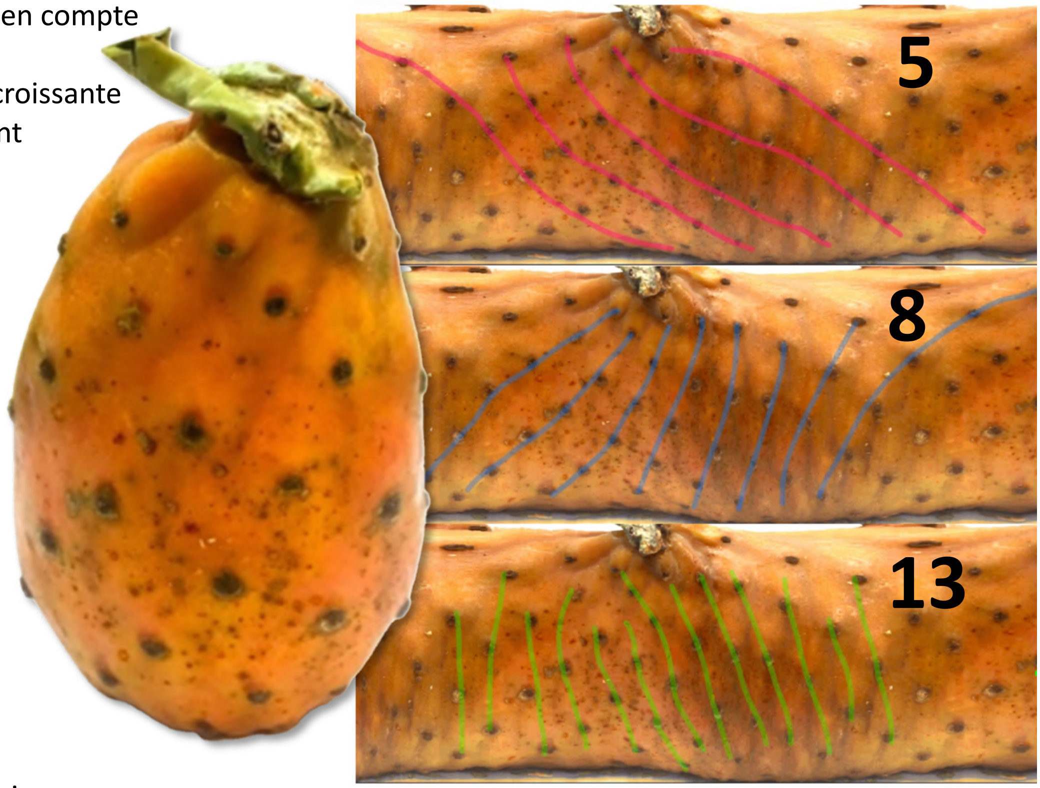
Des spirales sur fruits et légumes

Voici une figue de Barbarie. C'est le fruit délicieux d'un cactus. Les points noirs que l'on voit sur la peau ne sont pas placés n'importe où. On peut les relier pour bien faire apparaître les spirales. Pour que l'on voit mieux, pour l'exemple j'ai déroulé le fruit.

Suivant l'inclinaison des spirales, on en compte 5, 8 ou 13.

Ces nombres font partie de la suite croissante des nombres de Fibonacci. On obtient un nouveau nombre de la suite en ajoutant les 2 précédents.

Par exemple ici on remarque que 5+8=13.



Commencez avec 1+1=2, puis

2+1 = 3

3+2 = 5

5+3 = 8

8+5 = 13. À vous de continuer

13+8 = ……….

………. + 13 = ……….

………. + ………. = ……….

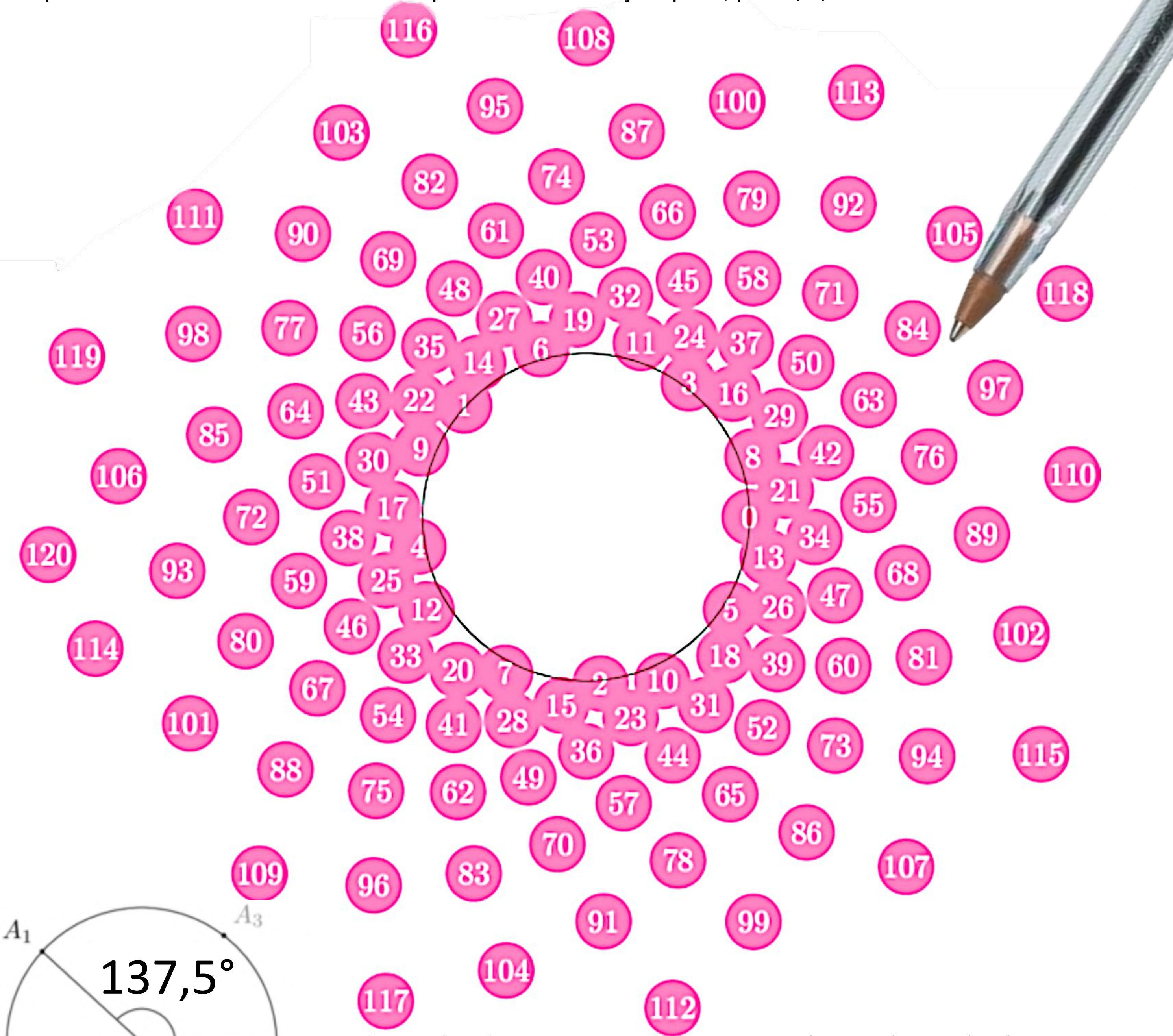
Vous êtes déjà fatigué ? Vous allez voir que
Ces plantes comptent parfaitement encore plus loin.

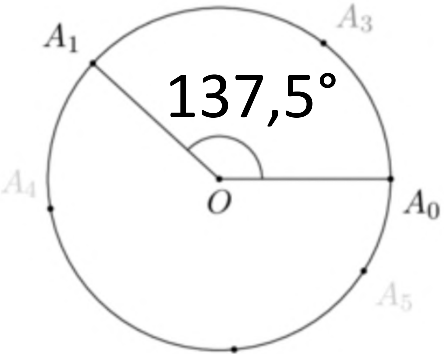
………. + ………. = ……….

À vous de jouer ! Comptez les spirales sur l'ananas. Aidez-vous d'un stylo.
Repérez bien à quel moment un tour complet a été effectué.
Et vérifiez que les nombres sont bien dans la suite de Fibonacci.

………. et. ………. et ……….

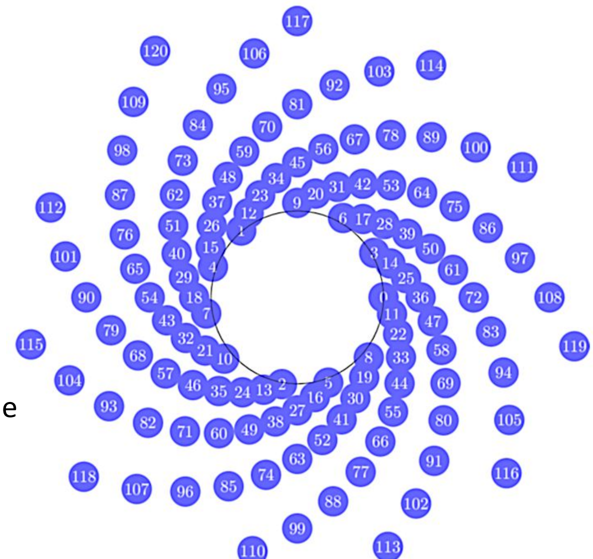
On comprend parfaitement comment et pourquoi l'on retrouve les nombres de Fibonacci. Les graines sont disposées dans l'ordre suivant. Reliez les points en commençant par 1, puis 2, 3, 4 …





A chaque fois, la graine suivante est positionnée pour faire précisément un angle de 137,5° avec la précédente.
C'est l'angle qui optimise la position des graines ou des feuilles qui poussent pour qu'elles soient le plus écartées les unes des autres afin que chacune ait le plus de place ou de lumière.

Si on prend n'importe quelle autre valeur d'angle, on verrait comme ci-contre à droite, des alignements denses et des zones où il y a peu de graines.
137,5° ça représente 61,8% d'un tour. C'est le nombre d'or. C'est le nombre le plus éloigné de toute fraction. Par exemple si on place les graines après deux cinquièmes de tour, la suivante sera à 4 cinquièmes, puis la suivante à 6 cinquièmes, puis la suivante à 8 cinquièmes, et la suivante à 10 cinquièmes. Mais $10/5^{ème} = 2$ donc à deux tours. À deux tours de la première, c'est-à-dire juste collée au-dessus de la première, ce qui ne laisse pas beaucoup de place aux graines pour grandir ou ne pas se cacher le soleil. On dit en maths que le nombre d'or est le nombre le plus éloigné des nombres rationnels.



La prochaine fois que vous rencontrerez un artichaut, ne le transformez pas en purée ou que sais-je. Mais observez la beauté de l'arrangement de ses feuilles, jusqu'à son cœur ! Sinon ce serait comme si on vous présentait la Joconde, en morceaux ou en bouillie dans un musée au lieu de la présenter entière pour sublimer sa beauté.

La suite de cette page est compliquée, et peut être sautée au début. Le niveau fin de collège est nécessaire et surtout il faut un peu de courage pour comprendre toute la beauté de la nature et ne pas rester au niveau de la Joconde décomposée.

Pour être le plus loin des entiers, il faut être à la moitié.

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{1+1}$$

Mais si on a 2 en bas de la fraction, au bout de 2 graines, on va revenir près d'un entier. Et ce n'est pas ce qu'on veut. Donc pour s'éloigner, du nombre 2 et tout autre entier en bas de la fraction, on va mettre en bas un demi entier le plus éloigné de 2 ou de 3, c'est : $1 + \frac{1}{2}$

Ce qui donne donc la fraction $\frac{1}{1+\frac{1}{2}}$

Combien vaut ce nombre ?

Il suffit de prendre une calculatrice, en commençant par calculer ce qui donne 1+1/2 ce qui fait 1,5. Puis on fait 1 divisé par 1,5. Cela donne **0,66666**…

On aurait pu aussi simplifier la fraction sans faire de calcul.

Puis on divise par 3/2,

$$1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

ce qui donne **2/3**.

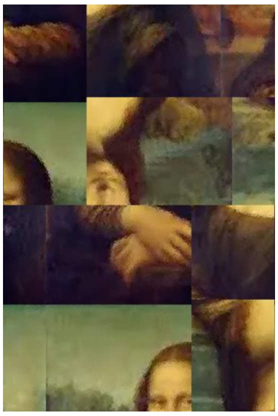
On peut continuer le procédé comme le font les plantes.

On a fait le calcul pour vous.

$$\frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{2}}} = \frac{1}{1+\frac{1}{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{1+\frac{2}{3}} = \frac{1}{\frac{5}{3}} = \mathbf{\frac{3}{5}} = \mathbf{0,6}$$

Et on continue encore

$$\frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{2}}}} = \mathbf{\frac{5}{8}} = \mathbf{0,625}$$



On a ensuite $\mathbf{\frac{8}{13} \sim 0,615\ldots}$

$\mathbf{\frac{13}{21} \sim 0,619\ldots}$ puis $\mathbf{\frac{21}{34} \sim 0,617\ldots}$

Et voilà apparaître les nombres de la suite de Fibonacci et le nombre magique 0,6180339…

Et notre tournesol, il continue bien plus loin, jusqu'au 4$^{\text{ème}}$ chiffre après la virgule

$$\mathbf{\frac{89}{144} \sim 0,61805\ldots\ldots}$$

Voici un bête chou. Numérotez les nervures blanches en commençant par le centre, et Amusez-vous à relier un nombre sur deux, ou sur trois ….

Longueur de vermicels

Ce chapitre est déjà long mais c'est tellement passionnant. Continuons avec le théorème de *Crofton* qui est apparenté ; il est utilisé aussi dans l'analyse d'images de microscopie et pour mesurer des périmètres par exemple.

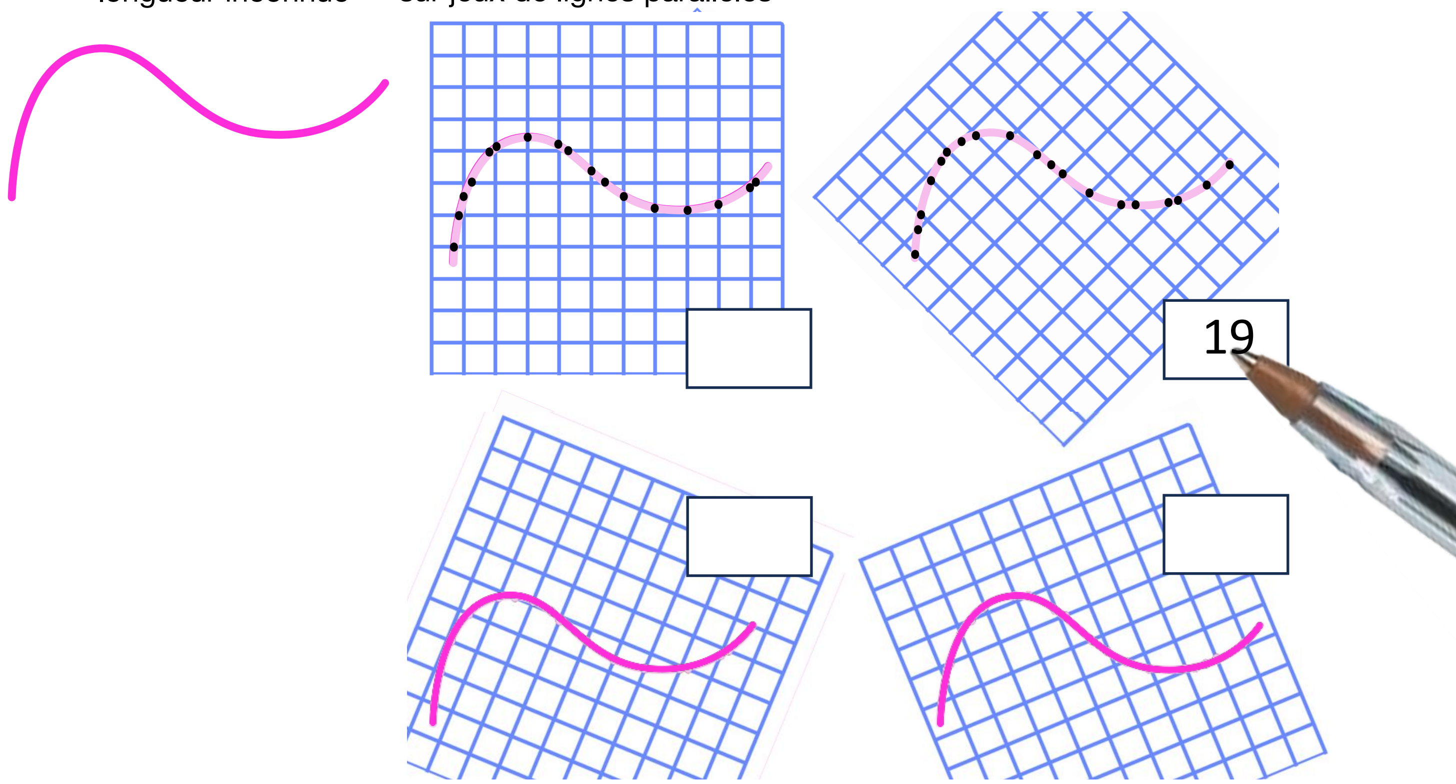
Considérons des familles de droites parallèles également espacées dans toutes les orientations. Un quadrillage comprend par exemple 2 jeux de lignes orthogonal. (En pratique on prend en général les droites d'un quadrillage perpendiculaires et ceux d'un autre quadrillage diagonal à 45°). On compte le nombre d'intersections entre la courbe et les jeux de lignes parallèles dans toutes les directions. Alors la longueur de la courbe est de :

$$\frac{\pi}{2}\,\frac{nombres\ d'intersections}{nombre\ de\ jeux\ de\ lignes\ parallèles}$$

L'unité est la longueur d'un petit côté du quadrillage (disons de 5mm), autrement dit la hauteur entre les lignes parallèles.

Courbe de longueur inconnue

On projette la courbe sur jeux de lignes parallèles



On ajoute ces nombres pour avoir la longueur

(moyennés et multiplie par π / 2)

$$\frac{\pi}{2}\;\frac{19+\quad+\quad+}{8} = \boxed{\quad\text{unités des 5mm}}$$

Soit en multipliant par 5, la longueur en millimètres : _ _ _ _ _ _

Avez-vous réalisé des recettes à évocations Mathématiques ?

Qu'elles soient originales ou inspirées de modèles, parfaitement réussies ou plus exploratoires, envoyez-nous les photos de vos réalisations à eva@corot.top !

#GoûterMaths

CCC Edition Dépôt légal Février 2025
Un erratum est publié en ligne sur la page de l’éditeur.
 Titre : Goûter-Maths :

Cahier d’activités #1
Auteur : Eva Corot
ISBN du livre complet dont il est extrait : Goûter Maths - Tome 1