

Mathemalchemy

Une aventure mathémartistique en B. D.



Hosler & Hosler

Mathemalchemy

Dessins et scénario par
Jay et Max Hosler

Cette bande dessinée se situe dans un monde étonnant créé par des mathématiciens et des artistes.

Mathemalchemy est une installation artistique multimédia conçue, fabriquée et construite par un groupe de 24 artistes et mathématiciens pour célébrer la beauté, la joie et la créativité des sciences mathématiques. Le travail des Mathémalchimistes s'est fait pendant les deux années 2020-21, lorsqu'il était difficile de se déplacer et qu'ils étaient tous confinés à domicile.

A partir de janvier 2022, l'installation a commencé sa carrière d'exposition itinérante en Amérique du Nord. La traduction en français de cette bande dessinée a été réalisée à l'occasion de l'arrivée de Mathemalchemy à sa quatrième escale, à Vancouver (British Columbia, Canada), pour une exposition d'avril à octobre 2023.

Le site internet www.mathemalchemy.org continuera de publier des mises à jour du calendrier de voyage de l'installation.



Voici les Mathémalchimistes!

1ère rangée: Emily Baker, Bronna Butler, Edmund Harriss, Elizabeth Paley, Kimberly Roth, Edward Vogel, Dominique Ehrmann, Susan Goldstine;

2ème rangée: Dorothy Buck, Rochy Flint, Li-Mei Lim, Kathy Peterson, Henry Seegerman, Jake Wildstrom, Vernelle A. A. Noel, Tasha Pruitt;

3ème rangée: Ingrid Daubechies, Faye Goldman, Sabetta Matsumoto, Samantha Pezzimenti, Jessica K. Sklar, Mary William, Daina Taimina, Carolyn Yackel.

Mathemalchemy a bénéficié du support généreux des organisations suivantes:

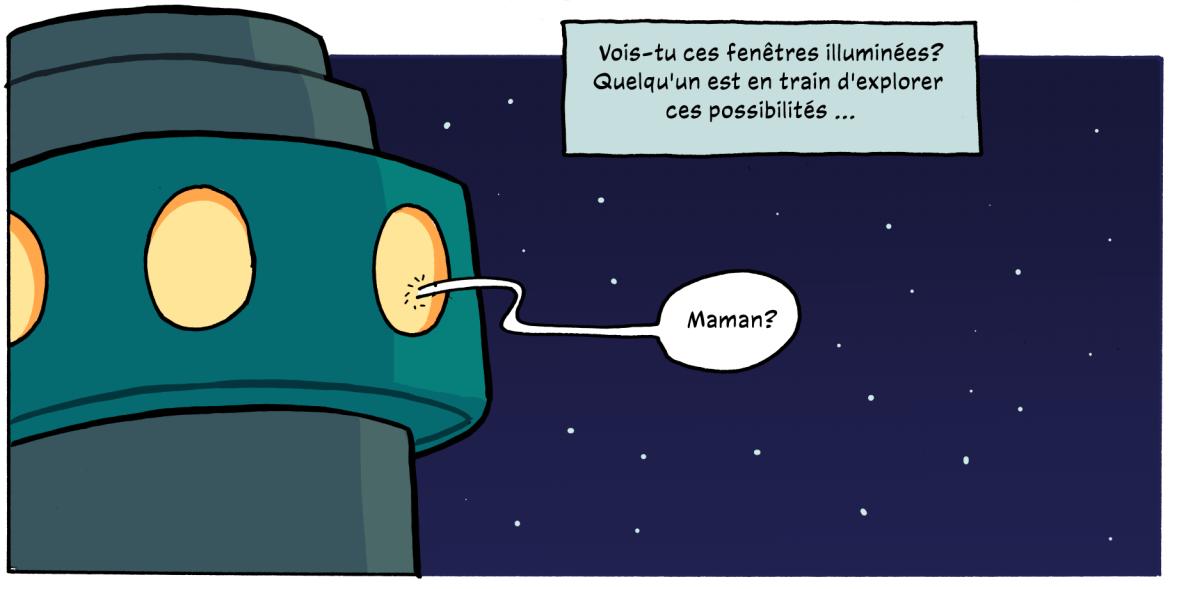
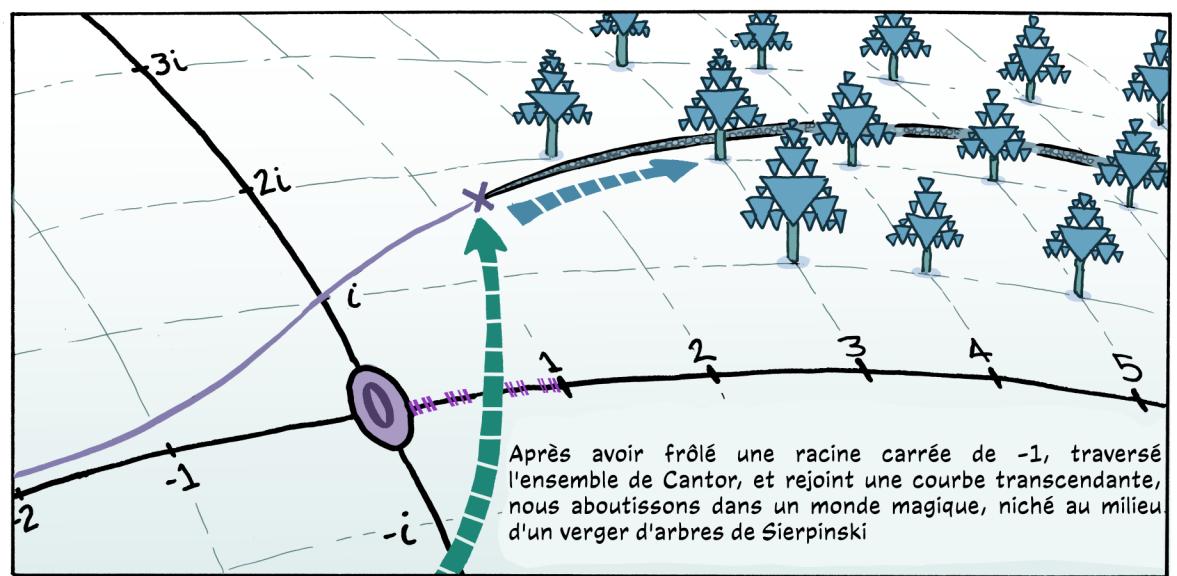


**RHODES
INFORMATION
INITIATIVE**
AT DUKE UNIVERSITY

LEVERHULME
TRUST

SIMONS FOUNDATION

Juniata College
IEI
Innovative
Educational
Initiatives



Oui, ma chérie?



Vas-tu réellement essayer de donner vie à cette carte?

Dans un certain sens, oui.

Cette carte est dans notre famille depuis des siècles



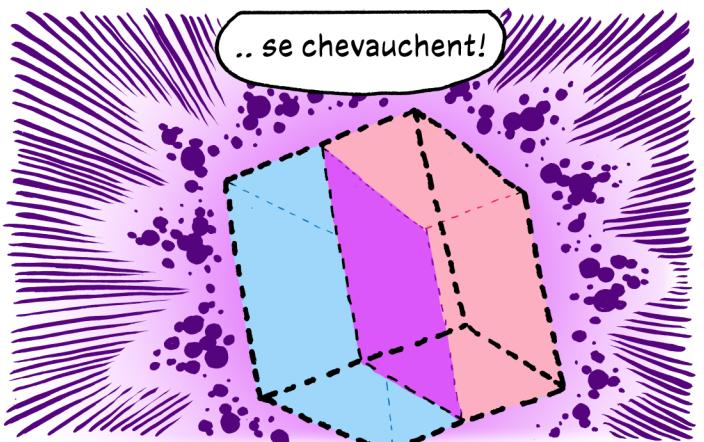
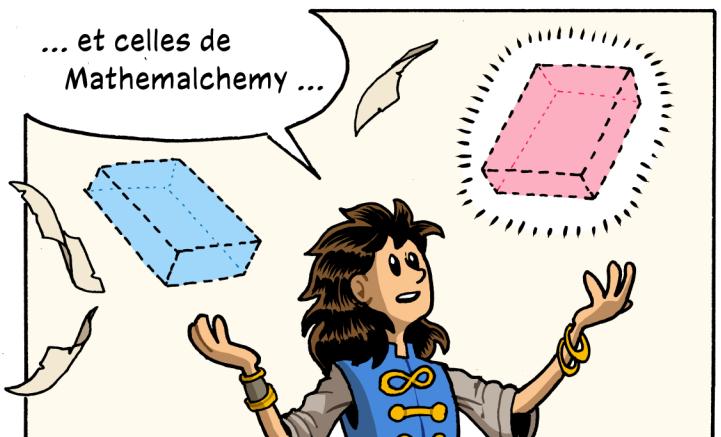
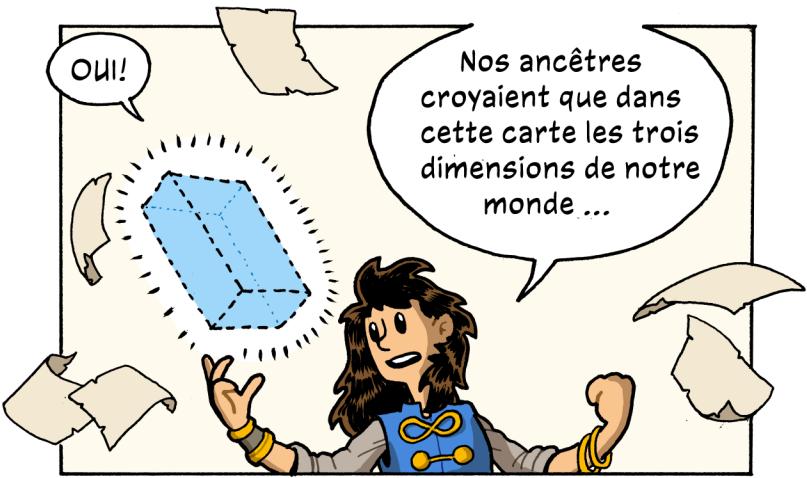
Nos ancêtres croyaient que c'était une représentation bi-dimensionnelle d'un monde tri-dimensionnel complètement différent du nôtre, et qui s'appelle

Mathemalchemy

Tri-dimensionnel?

Comme longueur, profondeur et largeur?

Ces dimensions-là?

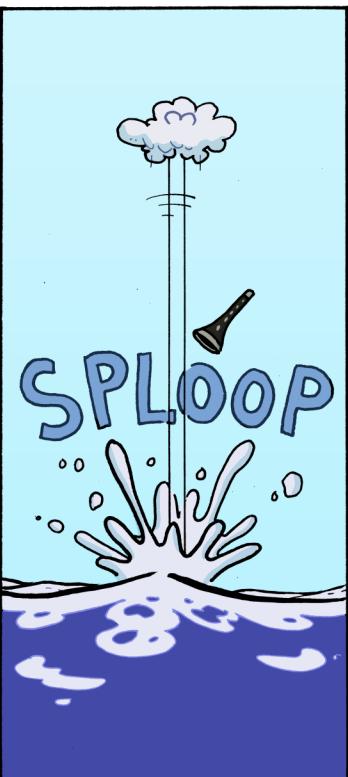
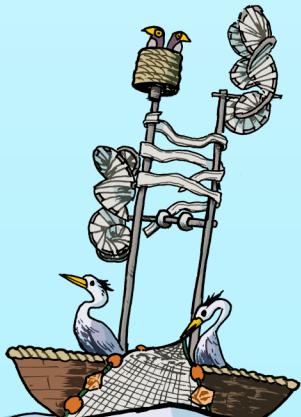




Pop



Oh oh ...





Veux-tu le lui expliquer?

Volontiers

Imagine que je détache mon cou comme ceci

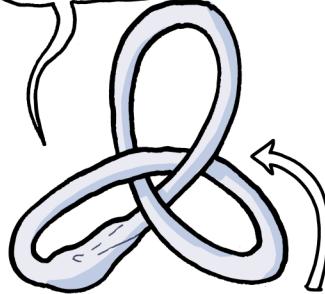
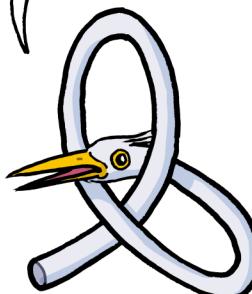
NU
Pop

AAH!

.. et que je me mette en boucle

en passant par cette ouverture,

puis je fusionne les deux bouts



Nœud de trèfle

Aucune extrémité!

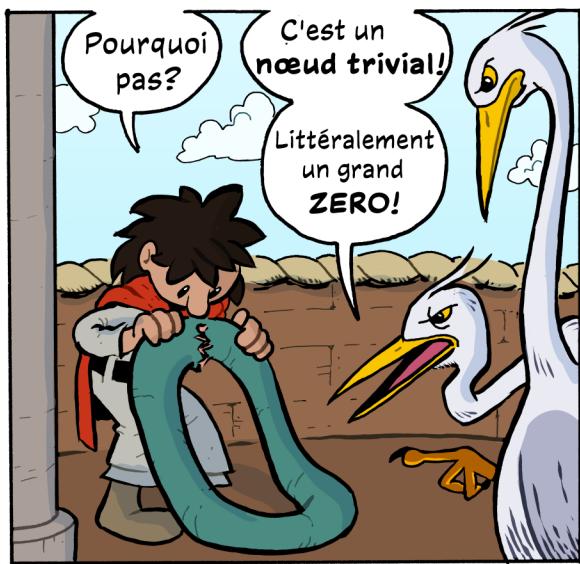
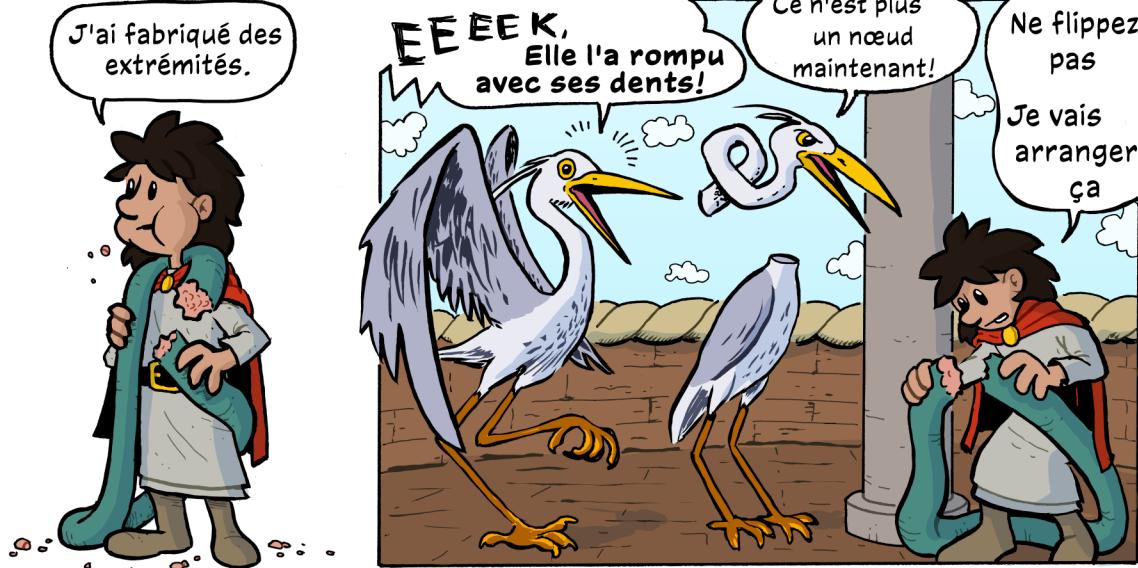
Un nœud de trèfle ne peut pas être dénoué parce que c'est une seule chose continue

Et ceci n'est que le plus simple des nœuds, nous en avons de beaucoup plus complexes dans notre filet

et aucun d'eux ne peut être dénoué, je le crains.

C'est OK ...









Alors, cette ombre qui flotte dans le ciel de Mathemalchemy est ta ... mère?

OUI! Elle est en train de calculer comment entrer de notre monde dans celui-ci.

Tu vois les pages qui virevoltent autour d'elle?

Certes, nous l'appelons la Mathématicienne

Et nous voyons aussi l'ombre d'une autre Mathématicienne, plus petite, perchée sur une formation rocheuse que nous appelons la "Pile de Livres".

Oh ... euh... je vois ...

Et jouant de ceci ...

Ma flûte!!

Elle vient de sombrer dans l'eau et a atterri sur moi.

Quand je suis montée vers la surface en quête d'information, l'ombre sur la Pile de Livres avait disparu. C'est arrivé environ au moment où ta flûte est apparue.

Je jouais une note de musique pendant les calculs de ma mère, et tout d'un coup je me suis retrouvée ici.

MAMAN!
JE SUIS
ICI!

Elle ne
peut pas
t'entendre
Ici, elle
n'est qu'une
ombre plate.

Comment
suis-je censée
rentrer chez
moi?

Je ne
sais pas.
Mais Harriet
de Conway's
Curios pourraient
le savoir.

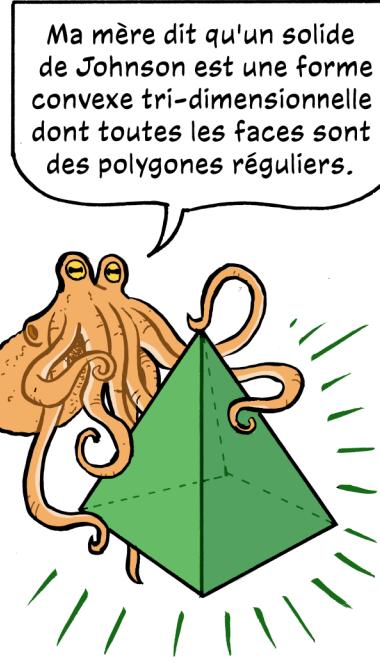
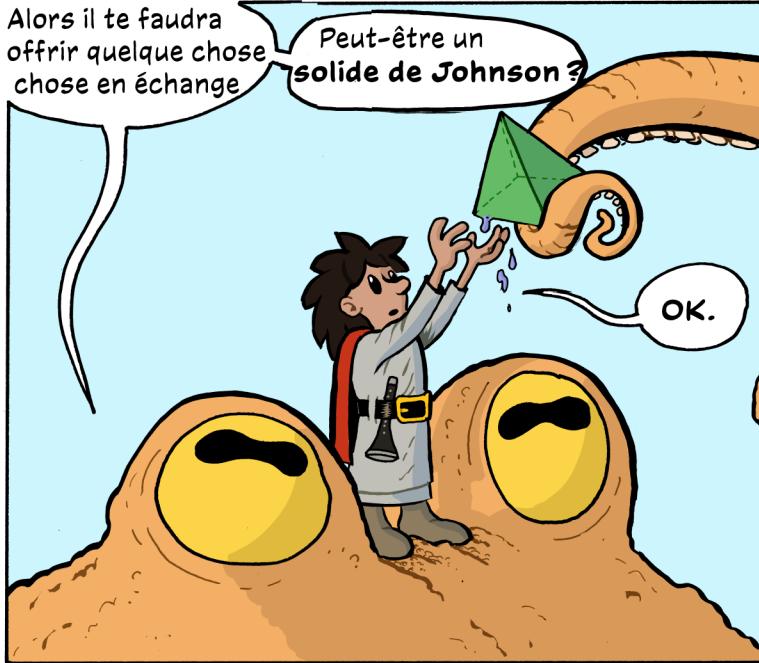
Elle a beaucoup d'objets
mathématiques qui
pourraient être utiles.

Je n'ai
pas d'argent
sur moi



Alors il te faudra
offrir quelque chose
chose en échange

Peut-être un
solide de Johnson?



Je n'ai pas la moindre
idée de ce que ces
mots signifient.

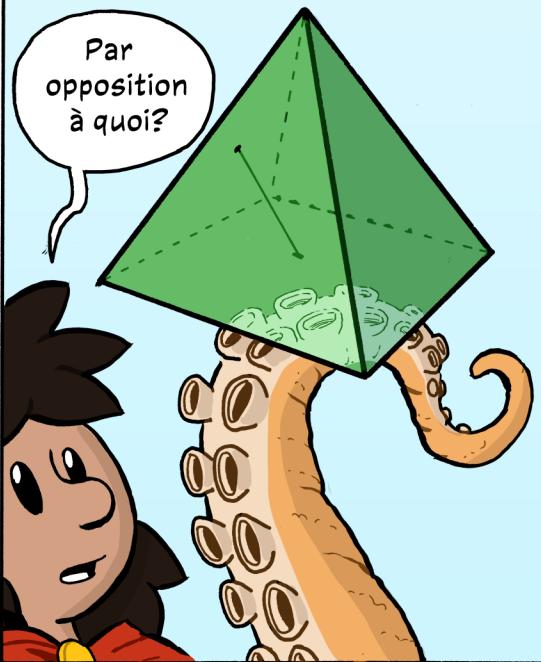
Oui, ma mère a dû
me l'expliquer en
deux étapes.



Tout d'abord, cette pyramide à base carrée est une forme convexe tri-dimensionnelle

Dans une forme convexe tri-dimensionnelle, un segment de droite joignant des points de deux quelconques de ses faces doit être entièrement contenu à l'intérieur de cette forme

Par opposition à quoi?

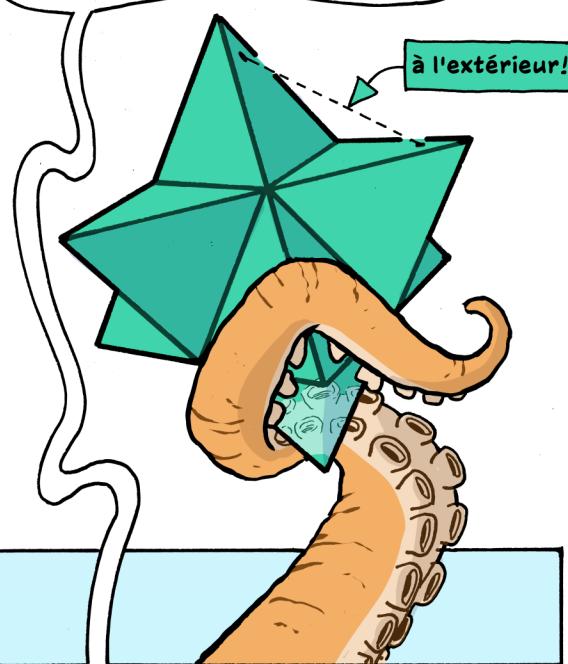


A quelque chose comme cet octaèdre étoilé, je dirais. Vois-tu la droite joignant ces points sur deux faces différentes? Le bout de ligne entre les points est à l'extérieur de la forme

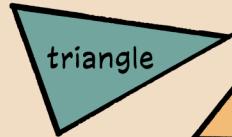
Donc les segments de droite joignant deux faces doivent rester à l'intérieur.

J'ai compris

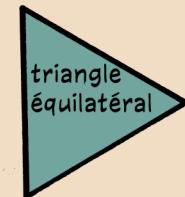
La deuxième partie de l'explication de ma mère est que chaque face d'un solide de Johnson est un polygone régulier



Un polygone est une forme qui a des côtés droits et des angles (au moins trois)



Mais dans un polygone **régulier**, tous les angles sont égaux, et tous les côtés ont la même longueur



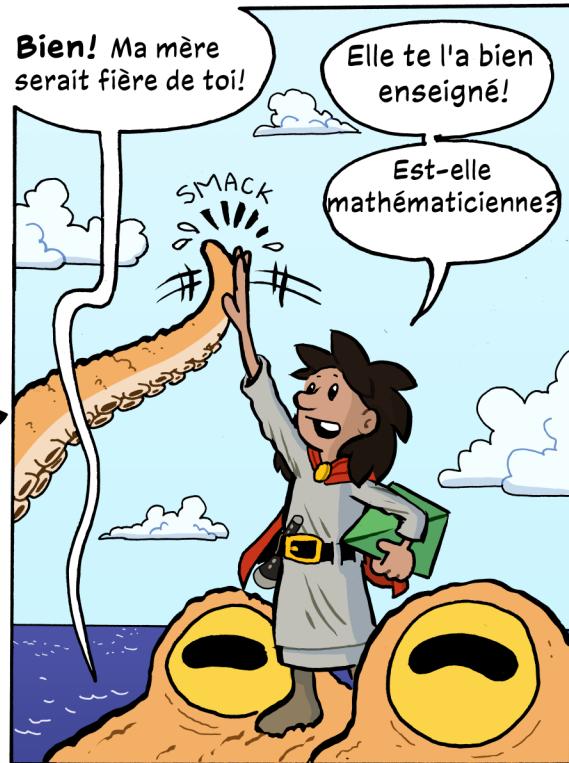
Donc, cette pyramide carrée est un solide de Johnson parce que chaque face est un polygone régulier

et parce que toute ligne qui joint des points sur deux faces différentes est à l'intérieur du solide.

Bien! Ma mère serait fière de toi!

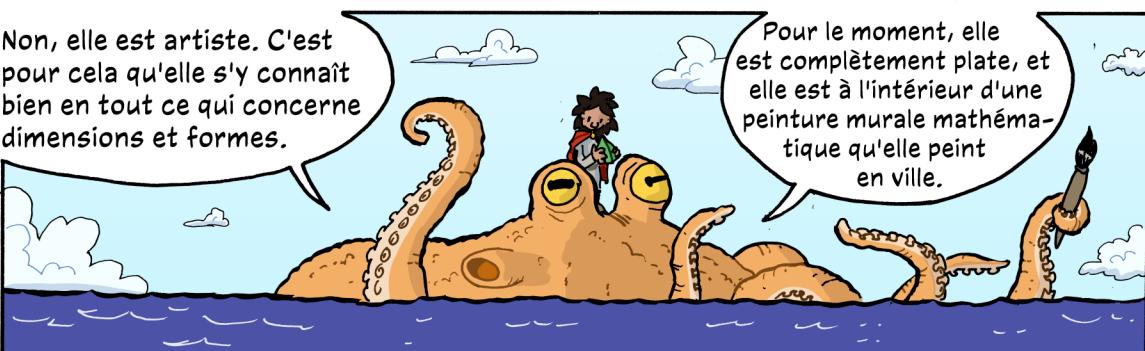
Elle te l'a bien enseigné!

Est-elle mathématicienne?



Non, elle est artiste. C'est pour cela qu'elle s'y connaît bien en tout ce qui concerne dimensions et formes.

Pour le moment, elle est complètement plate, et elle est à l'intérieur d'une peinture murale mathématique qu'elle peint en ville.



Est-ce que je prends celui-ci pour l'échange?

Peut-être. Mais examinons quelques autres

OOH!

Il y en a beaucoup!

Et ce ne sont que quelques-uns.

Il y a presque 100 solides de Johnson, tous différents

Mais alors, devrais-je les emmener tous?

Non, ce ne serait pas bon pour la santé du système écologique de la Baie Nœud-tique

il te faudra choisir.

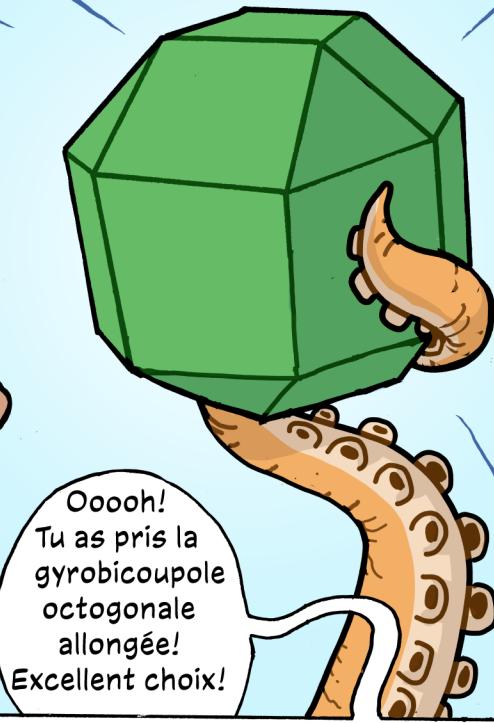
Mais ... comment choisir le MEILLEUR?

Maman dit qu'il y a de la beauté en mathématique comme en art, mais que cette beauté réside dans l'oeil du spectateur.

... et c'est moi le spectateur

OK, je choisis ..

Celui-là!



Ooooh!
Tu as pris la
gyro bicoupole
octogonale
allongée!
Excellent choix!

Ce
polyèdre
est unique
parmi les
solides de
Johnson

Chouette



Mets-le
dans ce
sac...

.. il sera
plus facile à
transporter.

Merci.



Je peux aussi
y mettre
ma flûte.

Peux-tu me
présenter à
Harriet?

Je te conduirai
jusqu'au magasin
mais je ne peux
pas entrer.
Les pieuvres la
rendent nerveuse

Comment
cela?

Beh, elle est très
fière de l'assortiment
de son magasin ..

... et nous les pieuvres
sommes vraiment
curieuses et avons
beaucoup de bras.

Nous aimons
farfouiller dans ses
bibelots, et elle a
toujours peur que nous
cassions ou prenions
quelque chose.

L'as-tu
déjà
fait?

Bien sûr que non,
mais quand j'étais petite,
je me suis coincée dans
une de ses bouteilles
de Klein

et j'ai mis un
temps infini à
en sortir.

Wow,
Est-ce cela
Mathemalchemy?

Ouais.



Merci pour toute l'aide. A propos, je m'appelle Emily.

Enchantée,
Emily.
Je m'appelle
Cayley



Je vais te déposer à un endroit pittoresque.



Gloop ...
C'est fort haut ...

... et il n'y a pas de balustrade...

Ceci est notre phare, visiteur estimé.
Comment dans votre quête pouvons-nous vous aider?



Salut, Del et Nabla, pourriez-vous montrer à mon amie Emmy comment aller au magasin de curiosités?
Elle est mathématicienne.

Nous dirons le chemin que tu dois traverser.
En couplets délicieux de nos beaux vers rimés.

Oh! C'est...
euh...
très original.



Descendant en tournant, il te faudra aller jusqu'au sol, où ton tournant tu devras inverser

Donc, je dois juste descendre cette rampe pour aller au magasin?

Près d'un coin tu arriveras,
Alors vers l'infini tu tourneras.

ehu...

C'est poétique mais pas très spécifique.

Agir de tout préciser,
Au frère Zeke tu devras parler.

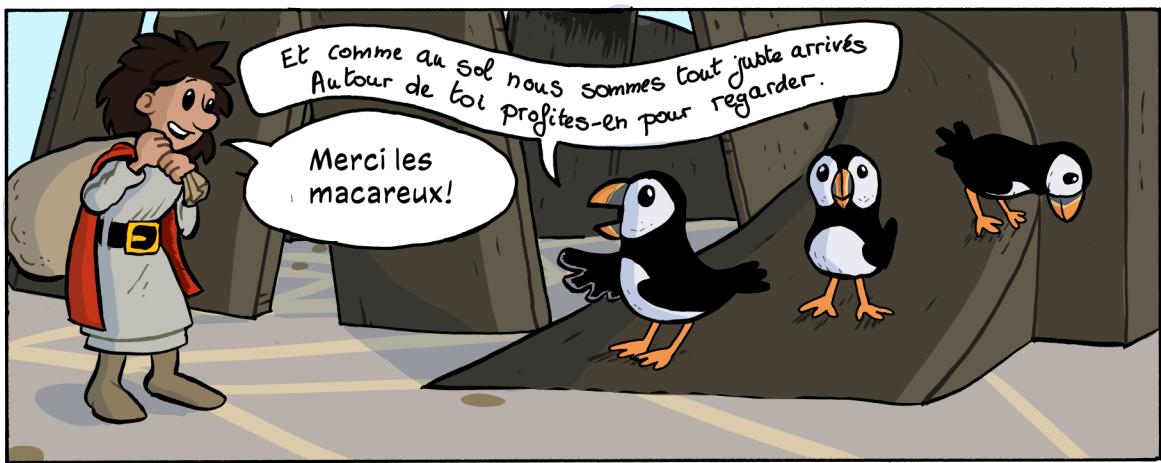
OWK!

OK, peux-tu m'indiquer le chemin,
Zeke?

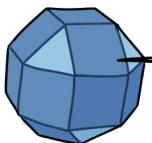
$$C(t) = \left[(-20t^2)^2 + 1 \right]^{1/2} / \sqrt{2}$$
$$h: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}^3$$
$$h(t) = \begin{cases} \langle C(t) \cos(20\pi t), C(t) \sin(20\pi t), 14-20t \rangle & t \in [0, \frac{1}{10}] \\ \langle -2 \cos(10\pi t) - 3, -2 \sin(10\pi t), 0 \rangle & t \in [\frac{1}{10}, \frac{2}{10}] \\ \langle -3 + \frac{1}{2}, \sqrt{2} + 10(t - \frac{2}{10}), 0 \rangle & t \in [\frac{2}{10}, 1] \end{cases}$$

Oh, wow

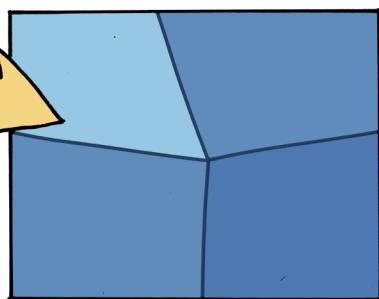
Voilà qui est précis
et maintenant je connais le chemin pour y aller.
Merci!



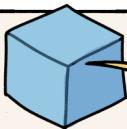




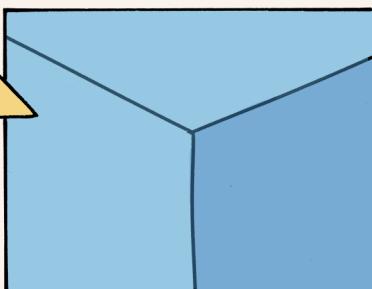
Lorsqu'on zoomé sur un sommet d'une gyrobicoupole octogonale allongée (**G.O.A.**), on a la même vue que pour tout autre sommet de la GOA .



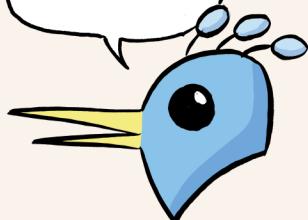
... trois carrés et un triangle.



Cette caractéristique est semblable au cas des solides uniformes comme le cube. Quand on y zoomé sur un sommet, on a la même vue que pour tout autre sommet...



... trois carrés.

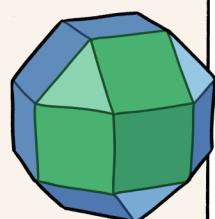
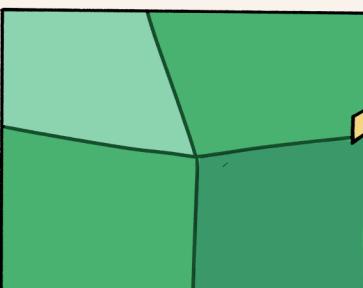
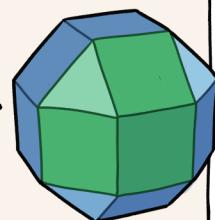
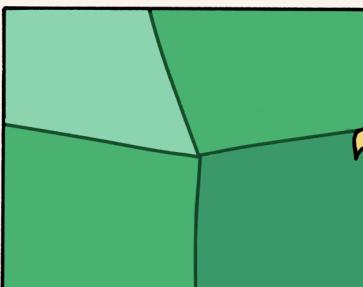


mais si vous dézoomez à partir d'un sommet du cube, vous gardez toujours la même vue quel que soit le sommet.

C'est ici que la GOA diffère des solides uniformes



Bien que vus de près, tous les sommets semblent pareils,



lorsqu'on dézoomé, la vue de loin peut être très différente selon le sommet considéré.

Aucun autre solide que nous connaissons n'a ces deux propriétés.

C'est unique et merveilleux.



Donc, c'est un bon deal?

Vous allez m'aider?



Ciel! Je ne t'aurais pas fait payer pour mon aide, mais c'est vraiment une belle GOA et j'aimerais beaucoup l'ajouter à ma collection.

Elle est à vous.

C'est avec Tess la tortue que tu dois parler. Elle parcourt sans fin le chemin de Zénon et elle a appris beaucoup des secrets et mystères de Mathemalchemy.

Elle pourrait être sur ce chemin à l'instant.

Fantastique!
Comment m'y rendre?



Le chemin de Zénon passe tout près du magasin. Tu ne peux pas la rater. C'est la seule tortue de l'île.

Merci infiniment.
Je ... oh...

Qu'il y a-t-il?



Le sac avec ma flûte a disparu.

Je l'avais déposé sur le sol à côté d'une tasse.

Euh, ooh...





A genoux!

Inclinez-vous devant la puissante mathématicienne!

Euh...

Non, non.

Nous sommes honorés que vous daigniez rejoindre nos modestes festivités, ô Reine des Quotients!

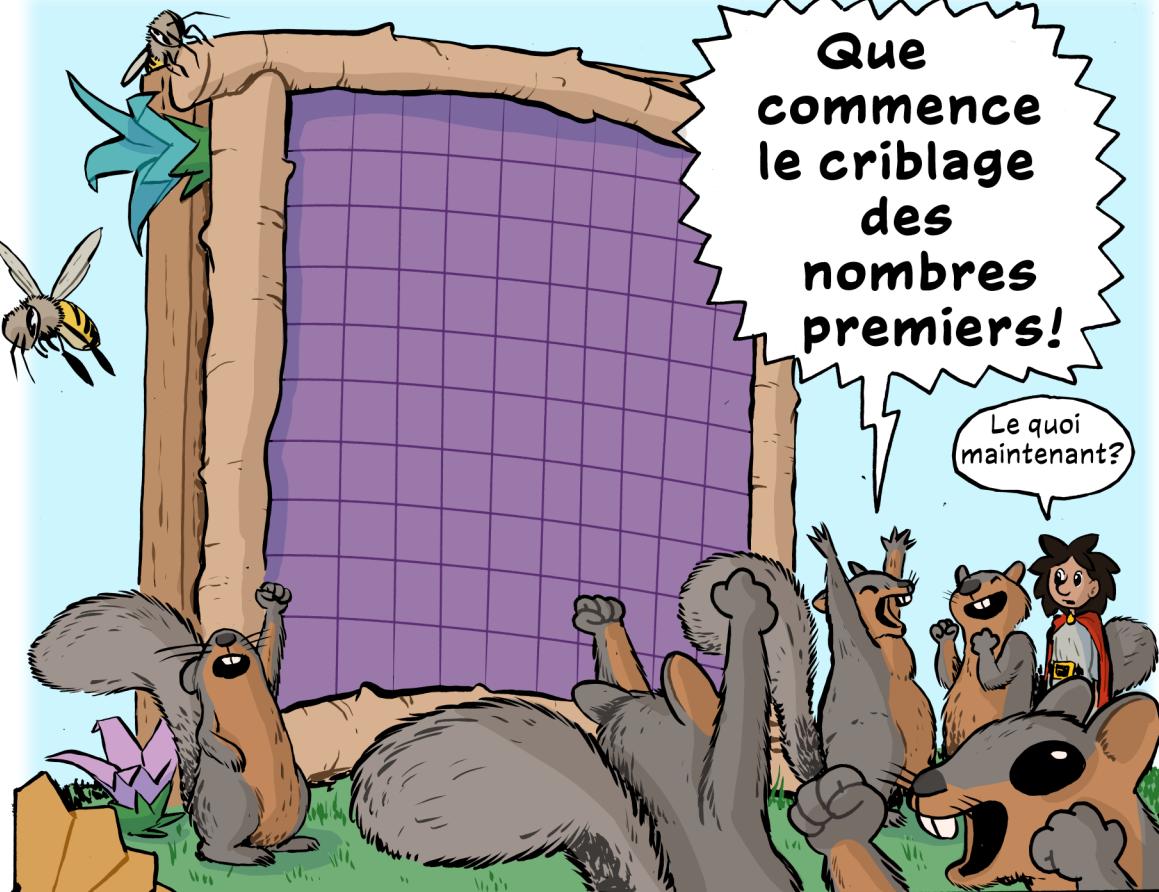
!!!

Non, non, .. pas vraiment



Que commence le criblage des nombres premiers!

Le quoi maintenant?





**NON, NON
NON!
STOP!**



Pardon, mais bien sûr nous devrions enlever tous les multiples de 2? Un si simple exercice n'est pas à la hauteur de vos compétences hors pair.

OK?



Enlevez les multiples de 2!



2	3	5	7	9
11	13	15	17	19
21	23	25	27	29
31	33	35	37	39
41	43	45	47	49
51	53	55	57	59
61	63	65	67	69
71	73	75	77	79
81	83	85	87	89
91	93	95	97	99

Mais, pourquoi faire cela?

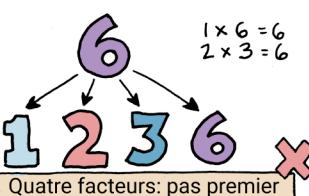
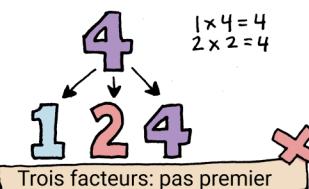
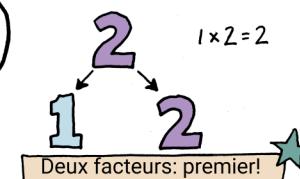
Pourquoi?
Sûrement vous le savez, grande mathématicienne?



Bien sûr, mais ...
eh ... je voulais vous
tester ... Oh!

Pardonnez mon
impertinence!

Deux est premier car ses seuls facteurs sont 1 et 2, mais tout multiple de 2 (comme 4 et 6) a au moins trois facteurs: 1, 2 et lui-même. Donc, ils sont éliminés car ils ne sont pas premiers.





Enlevez les multiples de **3!**



Très malin. Chaque fois qu'on enlève les multiples, on garantit que le nombre suivant non enlevé est premier. 4 a été enlevé avec les multiples de 2, donc le prochain est 5. Enlevons ses multiples maintenant.



Enlevez les multiples de **5!**



Et si nous recommençons ceci jusqu'à arriver à 100, les seuls nombres restants seront premiers.

Oui, ô Suprême Cibleuse

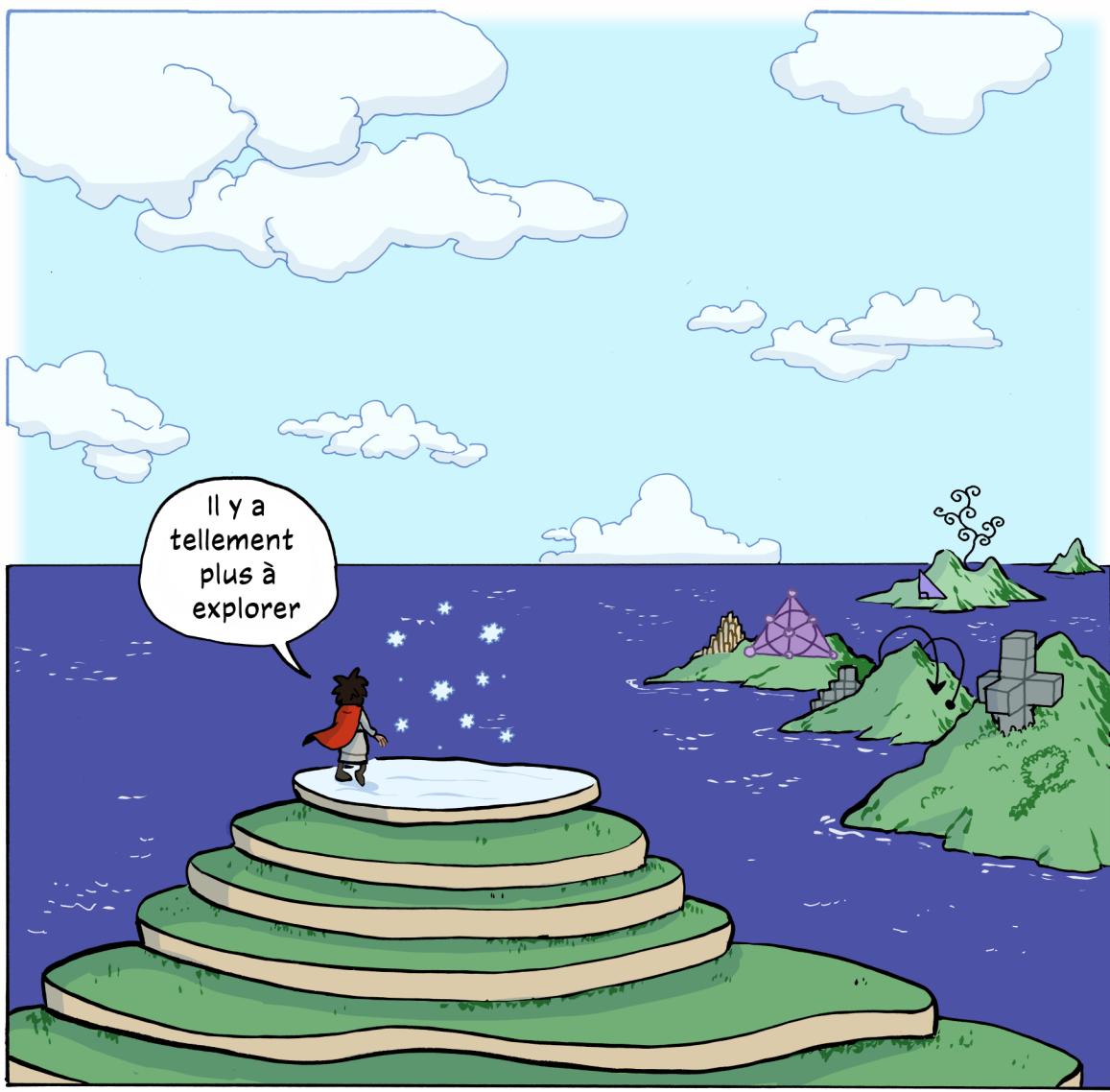


2	3	5	7	
11	13		17	19
	23	25		29
31		35	37	
41	43		47	49
	53	55		59
61		65	67	
71	73		77	79
	83	85		89
91		95	97	

2	3	5	7	
11	13		17	19
	23			29
31			37	
41	43		47	49
	53			59
61			67	
71	73		77	79
	83			89
91			97	









Comment connaissez-vous le moyen de rentrer chez moi?

C'est une histoire intéressante.
Monte et je te la raconterai.



Tous les jours je me promène ici sur le **chemin de Zénon**

Je commence en parcourant la moitié du chemin entier et alors je m'arrête pour me reposer.



Après cela, je parcours la moitié de la distance restante. Alors je m'arrête et me repose de nouveau.



Sais-tu combien de temps il me faudra pour arriver au bout du chemin si je recommence ainsi chaque fois?

Je ne comprends pas



Un jour?

Un temps ...

... infini.

Euh... Tess?



Je n'atteindrai jamais la fin du chemin de Zénon si je ne parcours chaque fois que la moitié de la distance qui reste.

Il reste toujours un petit peu de chemin à couper en deux.

Comment pouvez-vous parcourir "l'infini" chaque jour?

Evidemment, je n'arrive jamais au bout du chemin.



Quand c'est l'heure du thé, je fais demi-tour et rentre tranquillement chez moi.

Mais le fait est que chaque fois que je parcours le chemin, je médite et frôle l'infini.

J'imagine les possibilités.

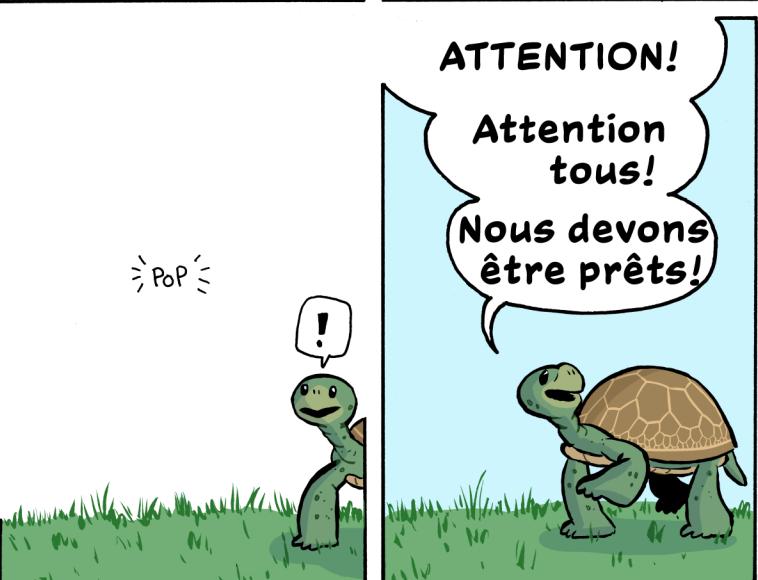
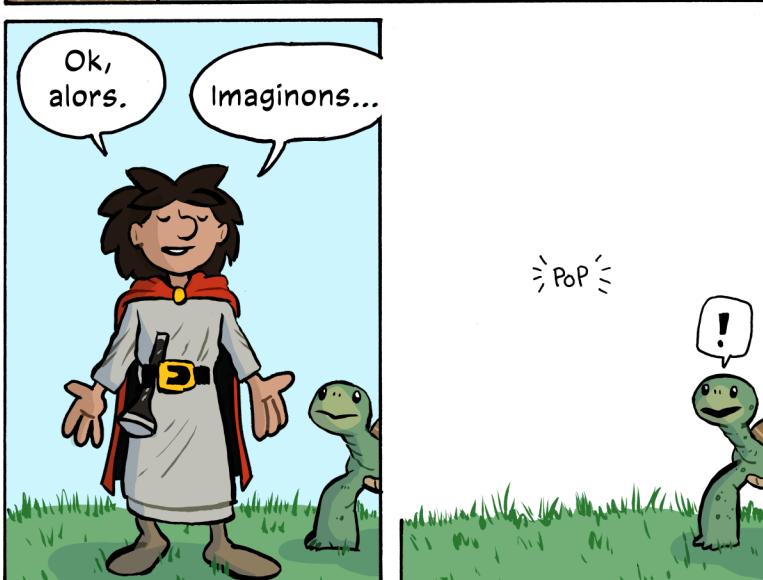


Quand je pense aux innombrables mondes et dimensions pleins de mathématiciens démêlant l'écheveau de la réalité, ce n'est pas vraiment une surprise que quelques-uns d'entre eux réussissent à percer jusqu'ici.



Leur arrivée ici, comme la tienne, est pratiquement inévitable.

Donc je me devais d'être prête. J'ai réfléchi, étudié et fait des plans en parcourant le chemin de Zénon





D'autres visiteurs vont arriver.

Mathemalchemy



Après avoir lu cette aventure, visitez l'installation!

Il est possible d'explorer le monde touffu de Mathemalchemy de n'importe où au monde en visitant mathemalchemy.org

On peut y lire comment l'installation a été créée et fabriquée, en apprendre davantage au sujet de la pléthore de liens mathématiques illustrés, ou se plonger dans les pérégrinations d'un personnage favori. Le code QR en haut à droite y mène directement!

Au sujet des Auteurs



Jay Hosler est professeur de biologie à Juniata College. Il est aussi l'auteur de plusieurs romans graphiques et bandes dessinées traitant de sujets scientifiques. On peut en apprendre plus, et lire une grande collection de ses bandes dessinées scientifiques au site jayhosler.com. Il est aussi sur Instagram à @hoslerjay

Maxwell Hosler a un diplôme en mathématique de Wooster College. Il a consacré une bonne partie de sa vie jusqu'à présent à expliquer des maths à son père. Cette B.D. montre qu'il y a réussi, du moins en partie.

Merci, Juniata!

Nous sommes profondément reconnaissants aux Départements de Biologie et de Mathématiques, et à l'Office du Provost de Juniata College pour nous avoir accordé le support financier nécessaire pour réaliser cette bande dessinée. Juniata est un endroit merveilleux comme lieu de travail, et encore plus pour faire des études. Si jamais vous êtes dans les environs, n'hésitez pas à nous rendre visite, ou visitez le site sur le réseau pour plus d'infos. www.juniata.edu.



© Le scénario et les dessins dans cette B.D. sont la propriété artistique de Jay et Max Hosler, qui en ont les droits d'auteur.

