



# Math year challenge

Textes : Constanza Rojas-Molina et Marlene Knoche  
Illustrations : Constanza Rojas-Molina et Marlene Knoche  
Source : [Images des mathématiques](#)

## Sommaire

Mode d'emploi

Séquence 1 : Alan Turing, mathématicien et père de l'intelligence artificielle

Séquence 2 : Modélisations à l'aide des mathématiques

Séquence 3 : Cryptographie

Séquence 4 : Mathématiques et langage

Séquence 5 : Mathématiques, langage pour la physique

Séquence 6 : Mathématiques et art

Séquence 7 : Mathématiques et espace

Séquence 8 : Mathématiques et biologie

## Sommaire détaillé

### Mode d'emploi

#### Séquence 1 : Alan Turing, mathématicien et père de l'intelligence artificielle

Le flocon de Koch.

Le tapis de Sierpinski.

L'ensemble de Mandelbrot.

La diffusion à travers une fractale.

#### Séquence 2 : Modélisations à l'aide des mathématiques

Le chaos et l'effet papillon.

L'invention du temps.

Ce que j'aime dans les maths.

Mathématiques du comportement.

#### Séquence 3 : Cryptographie

Introduction à la cryptographie.

Les nombres premiers en cryptographie.

Les symboles en cryptographie.

Alan Turing.

Machine Enigma.

#### Séquence 4 : Mathématiques et langage

La hiérarchie de Chomsky.

La théorie des automates.

Les langages de programmation.

Mon théorème préféré.

#### Séquence 5 : Mathématiques, langage pour la physique

Mathématiques, langage pour la physique.

Histoire de la physique.

Ma physicienne préférée.

Trois lois de Newton.

Physique quantique.

#### Séquence 6 : Mathématiques et art

Dessin sur la géométrie aléatoire.

Le nombre d'or.

Le livre "Gödel, Escher, Bach".

La musique.

#### Séquence 7 : Mathématiques et art

Dessin sur la géométrie aléatoire.

Le nombre d'or.  
Le livre "Gödel, Escher, Bach".  
La musique.

### Séquence 8 : Mathématiques et espace

Dessin sur la géométrie aléatoire.  
Le nombre d'or.  
Le livre "Gödel, Escher, Bach".  
La musique.

### Séquence 9 : Mathématiques et biologie

Les biostatistiques.  
Les dynamiques de population.

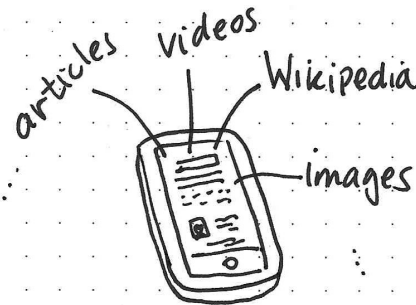
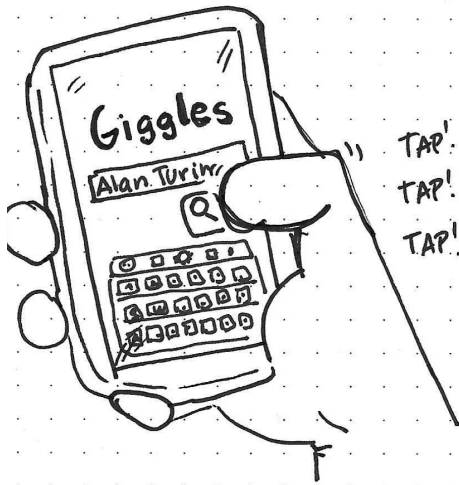
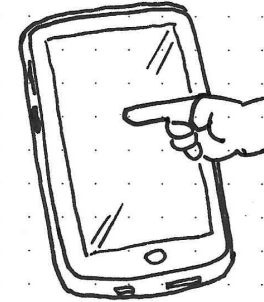
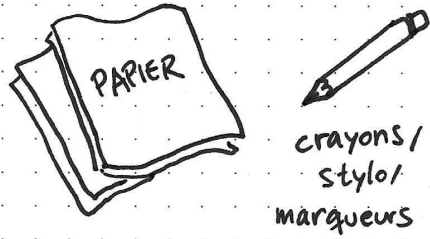
...

...

...

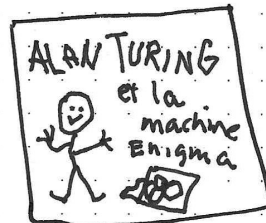
# Le #mathyear challenge

< mode d'emploi >



... et à dessiner!

ah, trop forte! ♥



prends une  
photo et  
click! mets-la sur

Twitter ou Instagram  
avec le hashtag  
#mathyear

# Mode d'emploi

#mathyear Week 1

# Koch Snowflake

Niels Helge von Koch  
Swedish Mathematician



1904

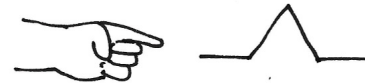


## Recipe to make a Snowflake by steps

if you see this

line segment

transform into this

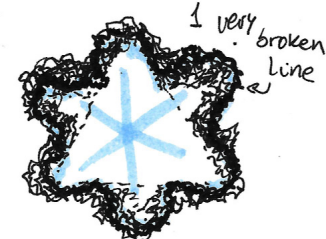
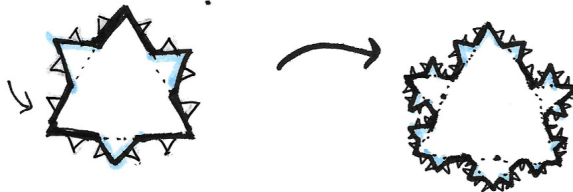


Apply to 



Repeat!

Repeat!



Abreviate this  
by saying  
"fractal"  $\Leftarrow$

Repeat! Repeat! Repeat! Repeat! Repeat! Repeat!...

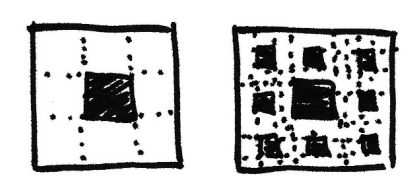
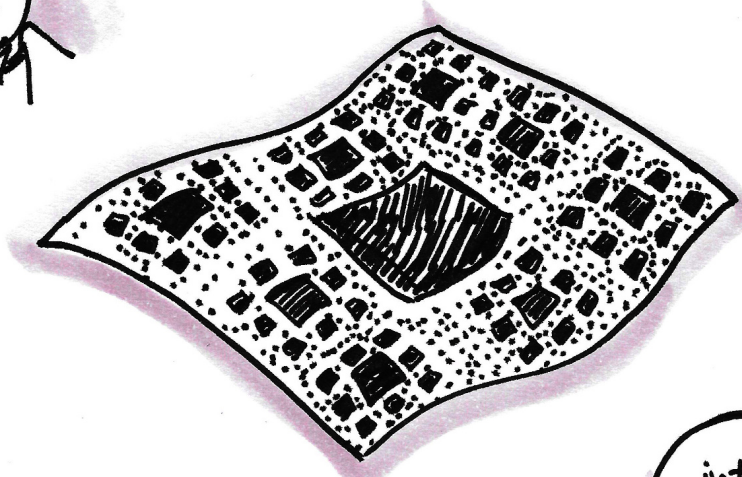


# mathyear Week 2

Wacław  
1882 - 1969

# Sierpiński

Carpet



Let's remove one square from the middle → again  
↓

ad infinitum  
easier said than drawn...

So many squares have been removed, that its area is 0!

integer dimensions are too mainstream!

← one dimension



two dimensions

"dimension"  $\approx 1.89$

# The Mandelbrot set

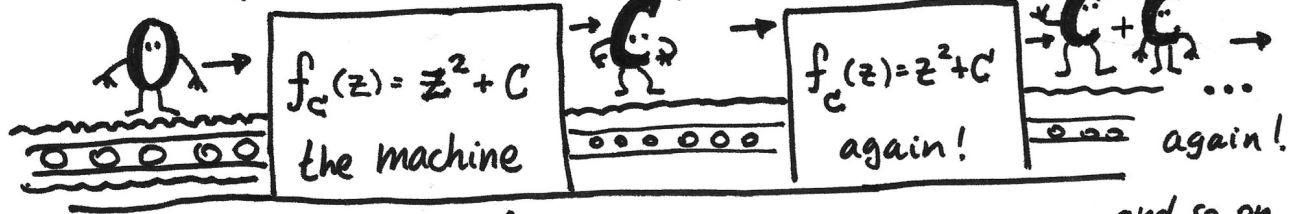
a recipe

Let  $c \in \mathbb{C}$

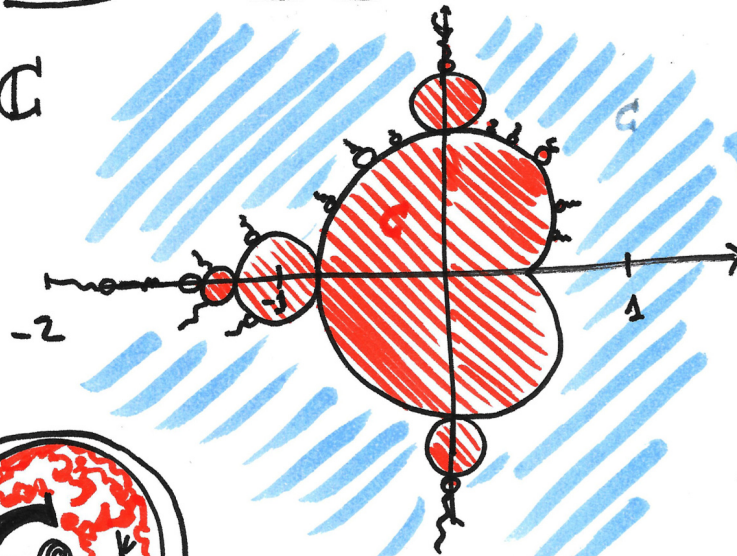
a complex number!

take 0

put it through

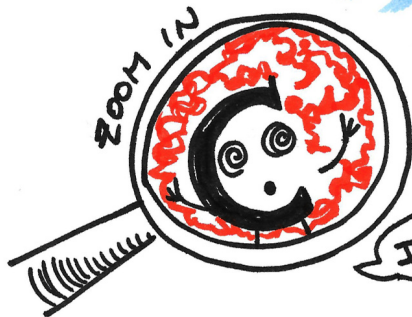


$\mathbb{C}$



• if the numbers grow and become large, then  $c$  goes **OUTSIDE** the pretty picture

• if the numbers stay close to 0, at a distance max 2, then  $c$  goes **INSIDE**



I'm tripping!

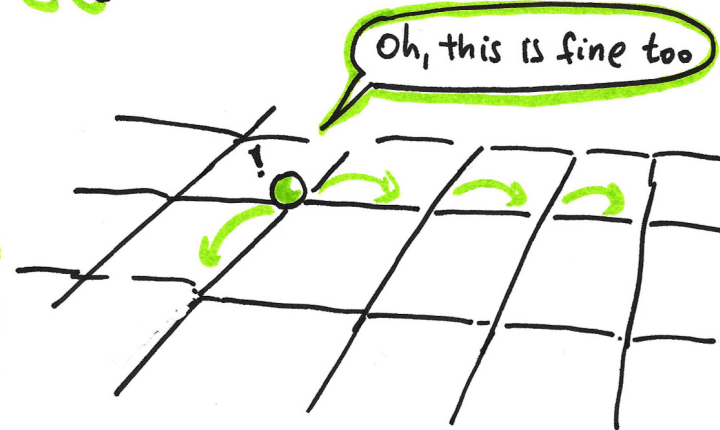
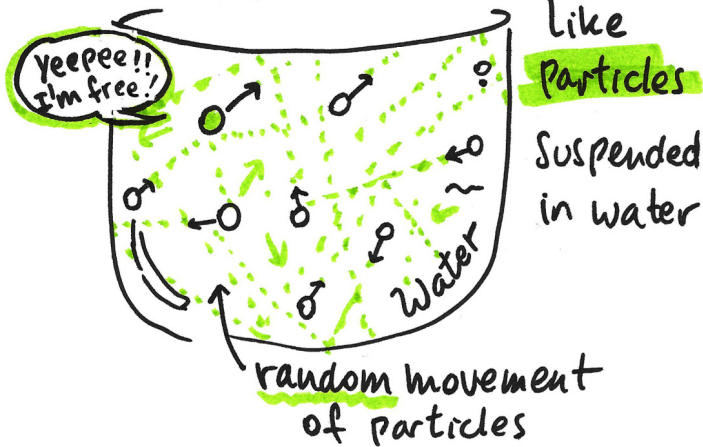
Moral of the story: simple rule complex picture!

# Fractals in nature:

# Diffusion

of particles That's me!

Diffusion takes place in many natural phenomena



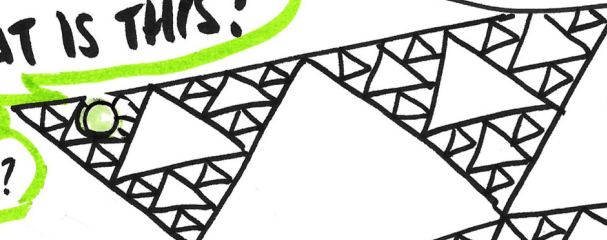
How far can the particle go from an initial position, after time, say  $t$ ? At most as

$$\langle X(t)^2 \rangle \lesssim t$$

**WHAT?! WHAT IS THIS!**

Where do I go now??

I'm not a superparticle  
Can't travel faster than this!



On a fractal, it's a bit **less**  
 $\langle X(t)^2 \rangle \lesssim t^{1/2}$  or even less!

# Séquence 1 : Alan Turing, mathématicien et père de l'intelligence artificielle