

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 espace

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 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.

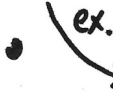
...

...

...

#mathyear Week 9

Encryption systems



Substitution

Shifted alphabet

ex. $\begin{matrix} X & Y & Z & A & B & C & D & \dots \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\ A & B & C & D & E & F & G & \dots \end{matrix}$

Substitution alphabet: H3llø World!



CRYPTOGRAPHY

→ STEGANOGRAPHY

"covered / concealed writing"

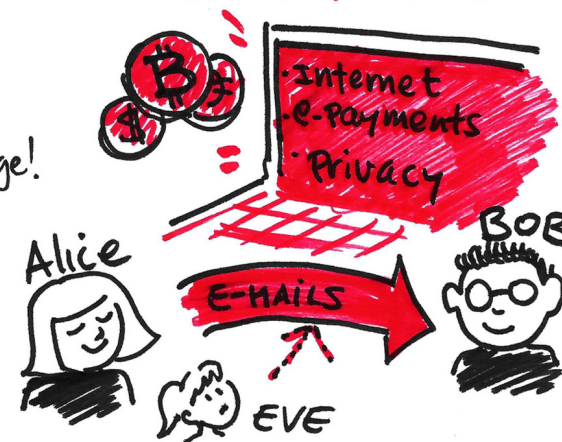
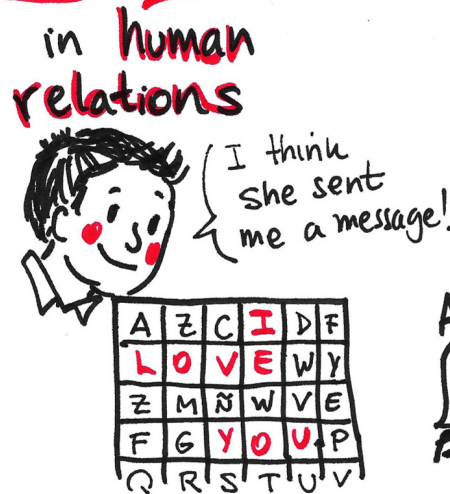
from Greek
kryptō's "secret"

from Greek
graphein "to write"

used to send **messages**

in modern times
pretty much

EVERYWHERE



MANY MANY APPLICATIONS
and subject
of active
research

due
to this
Property

PRIME NUMBERS

(integer)
Numbers divisible only by
• 1
• itself

examples 2, 3, 5, 7, 11, ...

$3 = 1 \times 3$, but $4 = 4 \times 1 = 2 \times 2$

NOT PRIME

4 is divisible
by 1, 2, & 4!!

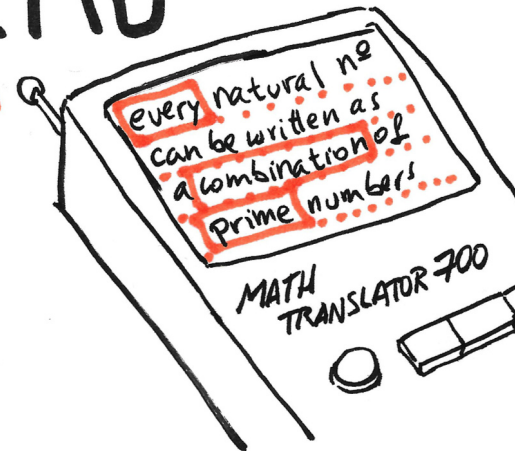
fundamental
theorem of arithmetic

" $\forall n \in \mathbb{N}, \exists p_1, \dots, p_k$ s.t. $n = p_1 \times p_2 \times p_3 \times p_4 \times \dots \times p_k$ & $\exists k \in \mathbb{N}$ "

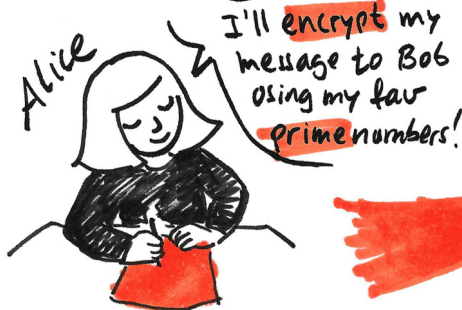
very important
for

natural
number

PRIMES



Encryption of messages



eavesdropping

unless...

#mathyear Week 11

							△▽ B△	△△▽△▽ □□□□□□	π			
f	X	Σ	*	Y	φ	ζ	△	·-·	☺	Λ	⋮	A ^{HE} h
⊙	⊠	⊡	⊢	☺	☼	△	👁	AA	☞	☼	☹	☼
∞	7 ³	a ⁻¹	Z	§	{ }	∅	f→g	↓	↑	☺	☹	* 🎵

SYMBOLS

```
#include <iostream>
int main(){
  std::cout << "Hello,
World" << std::endl;
  return 0;
}
```

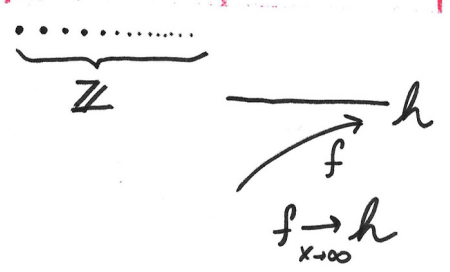
A SYMBOL or a

STRING of SYMBOLS

is an IDEA or an OBJECT or a

RELATIONSHIP

Hello, world!



put in a drawing
put on a paper
put on a screen
to **COMMUNICATE**

#mathyear Week 12

Alan Mathison



1912 - 1954

Turing

one of the fathers of modern computers and AI

Mathematician / Computer Scientist

CODE BREAKER

the pieces of a puzzle

algorithms

computations

Turing Machine

work on the formalism for developing

interested in

WWII

at Bletchley Park

codes written by helped decypher

ENIGMA machine

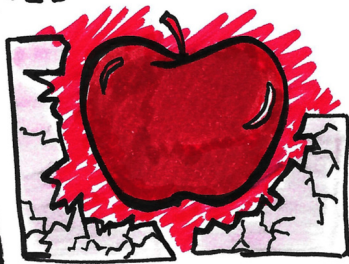
based on the work of Polish crypto analysts



Artificial Intelligence

Turing Test

Pattern formation

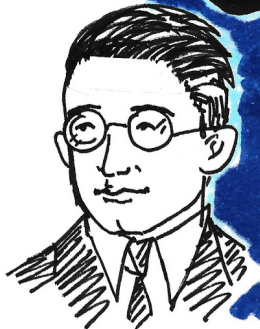


#mathyear Week 13

the

electro-mechanical device
that uses rotors to encrypt msgs

enigma machine



Marian Rejewski
Polish mathematician

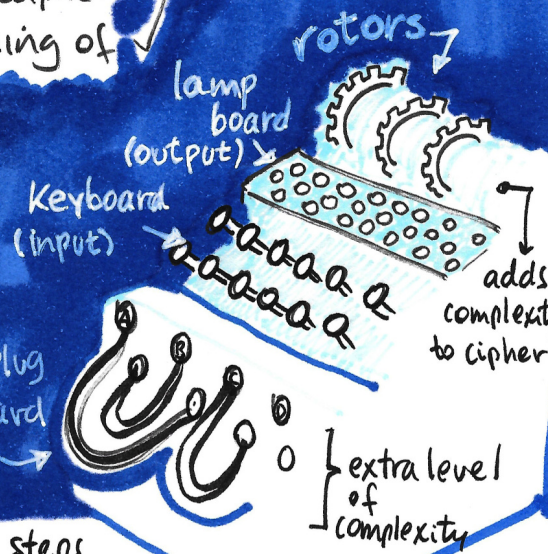
led efforts in
Poland to decipher
the functioning of

invented
to decipher Enigma



A B C D

complicated steps
to go from A to D
+ many possible configurations
= encrypted message very hard
to decipher!



in 1939, Poland
shared its findings
with France and UK

in Bletchley Park
Alan T. Turing led
the efforts to
decipher the Enigma
code using an
improved bombe

all their efforts combined
helped the Allies win WWII

Séquence 3 : Cryptographie