Benoît Mandelbrot

d'après *https://www.bibmath.net*

Benoît Mandelbrot est né le 20 novembre 1924 à Varsovie (Pologne).

Mathématicien et informaticien, il est l'inventeur de la théorie des **fractales**.

Sa famille arrive à Paris en 1936 pour fuir la menace hitlérienne. Benoît Mandelbrot poursuit ses études à Lyon, avant de rentrer en 1944 à l'École Polytechnique.

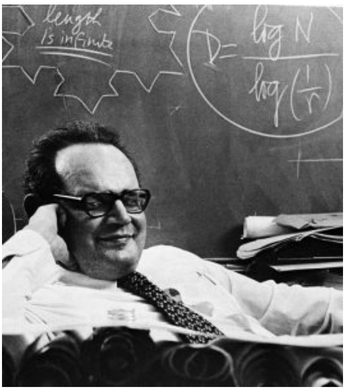
Il y suit notamment les cours de **Paul Lévy** et de **Gaston Julia**, deux grands mathématiciens de l'époque. Il effectue un mastère d'aéronautique en Californie (en 1949), et revint en France en 1952 pour soutenir sa thèse.

Il travaille avec **John Von Neumann**, et s'installe définitivement aux États-Unis en 1958 pour travailler au centre de recherche d'IBM.

Il s'intéresse (entre autres) aux objets mathématiques « étranges », présentant des similarités à des échelles différentes : c'est ainsi qu'apparut la théorie des **objets fractals**.

Le succès de cette théorie est immédiat : les objets fractals modélisent de nombreux objets réels

Il prend sa retraite en 1987, et décède le 14 octobre 2010.



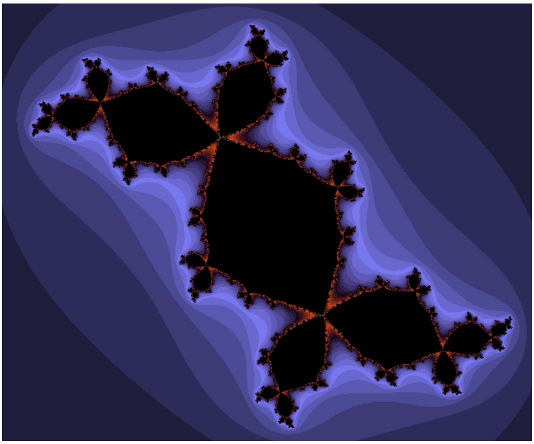
Une, parmi les nombreuses photos qui sont sur le web (source ??)

le film : Dimensions

Dans le chapitre 6, le mathématicien **Adrien Douady** présente des transformations du plan (homothéties, rotations et autres déformations des images) ainsi que ses travaux sur les **fractales**.

Il justifie les années de travail passées sur ses recherches mathématiques :

> *Vous vous demandez peut-être pourquoi je me suis intéressé à tout ça ?*
>
> *D'abord et avant tout, parce que **c'est joli** et que la compréhension de ces objets m'a procuré **beaucoup de plaisir**.*
>
> *Pour moi, c'est une raison suffisante pour y consacrer du temps.*



le **lapin de Douady** obtenu avec le logiciel Xaos

http://www.dimensions-math.org/

L'ensemble de Mandelbrot

Les suites (x_n) et(y_n) sont définies par les relations de récurrence :

$$x_0 = y_0 = 0 \qquad \text{et} \qquad \begin{cases} x_{n+1} = x_n^2 - y_n^2 + a \\ y_{n+1} = 2x_n y_n + b \end{cases}$$

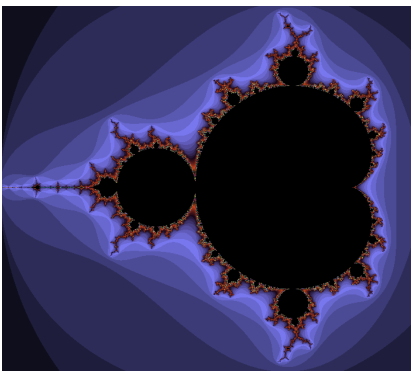
Le point de coordonnées $(a\,;b)$ appartient à l'ensemble de **Mandelbrot** si les suites (x_n) et (y_n) restent bornées : il est alors colorié en noir ; sinon sa couleur représente la vitesse de divergence.

exemples : $(a\,;b) = (0{,}25\,;0{,}1)$ $(a\,;b) = (0{,}6\,;0{,}2)$

x_n	y_n
0	0
0,25	0,1
0,3025	0,15
0,319 006	0,190 75
0,315 379	0,221 700
...	...
0, 276458	0, 219692
0, 278164	0, 221471

x_n	y_n
0	0
0,6	0,2
0,92	0,44
1,253	1,009
...	...
−4 985	1 546
$22 \cdot 10^6$	$-15 \cdot 10^6$
$266 \cdot 10^{12}$	$-692 \cdot 10^{12}$

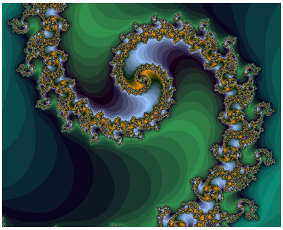
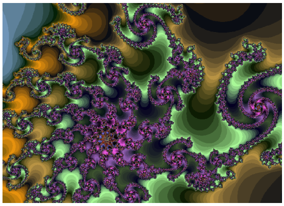
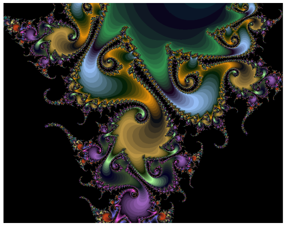
le point de coordonnées (0,25 ; 0,1) appartient à l'ensemble de **Mandelbrot** ; le point de coordonnées (0,6 ; 0,2) n'y appartient pas.



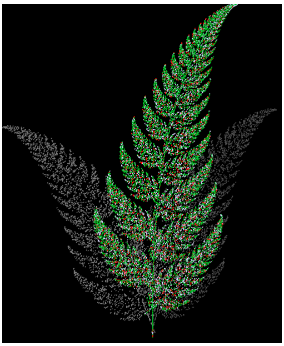
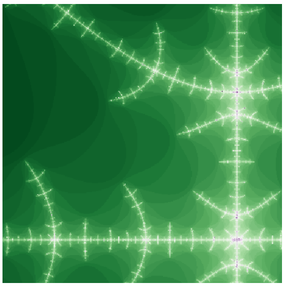
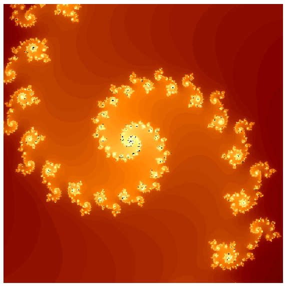
Explorer des fractales

Xaos est un logiciel gratuit fonctionnant depuis une clé usb sur les différents systèmes d'exploitation.

Il permet de définir des **fractales** et de zoomer sur des points choisis.

À l'aide d'un programme écrit en Python

https://xaos-project.github.io/

et pour un programme Python :
https://view.genial.ly/62c2dd352d287d0011ff1bad

Le projet

Fabriquer un **tapis de Sierpinsky** et une **éponge de Menger** à l'aide des éléments fournis par les patrons (feuille grands carreaux, chaque carré mesure 6 carreaux de longueur).

Le tapis de Sierpinsky

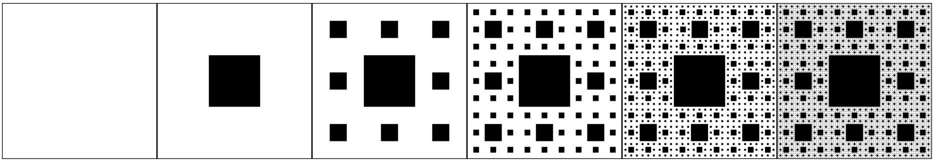


image : *http://the.pmol.free.fr/codart/articles/tapisSierpinski/*

L'éponge de Menger

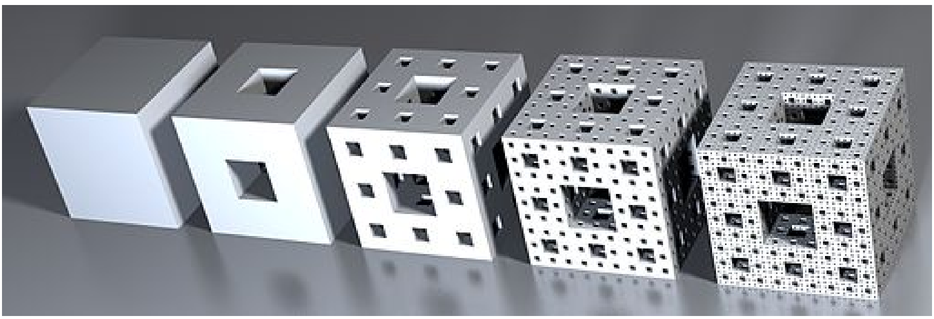


image : Niabot, via Wikimedia Commons *https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Menger-Schwamm-Reihe.jpg*

Pour en découvrir plus

Une conférence de **Benoit Mandelbrot** sur le site ted.com (17 min) *https://tinyurl.com/2e3axr62*

Une vidéo Youtube de **Mickaël Launay** qui coupe une éponge de **Menger** (5 min)

Un documentaire d'Arte : *Fractales, à la recherche de la dimension cachée - (2009)* visionnable sur Dailymotion *https://www.dailymotion.com/video/x3y69xn* (52 min)