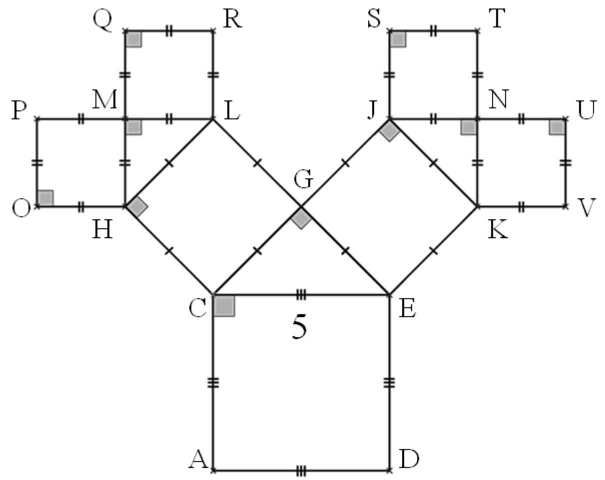
ANNEXE 1

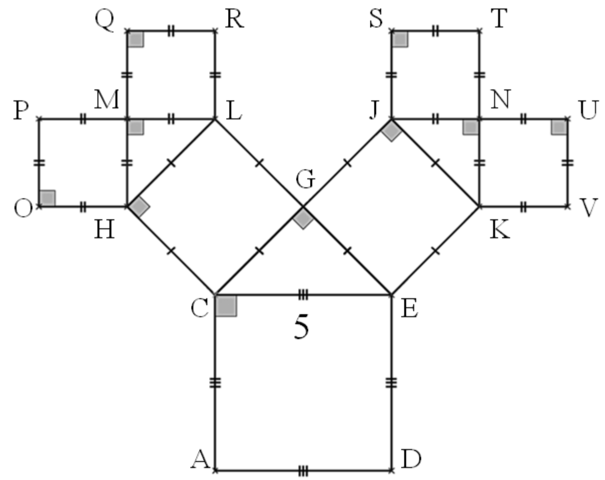
FIGURE, itération 2

Reproduire la figure ci-dessous en vraie grandeur. Justifier sa construction.



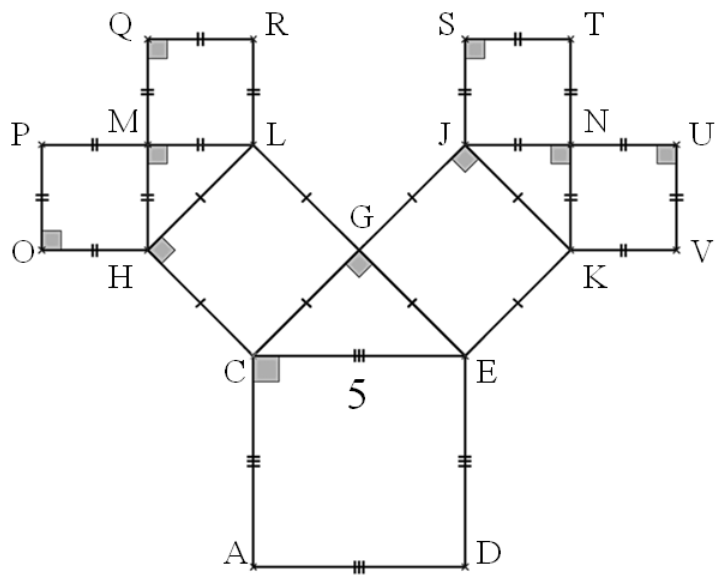
FIGURE, itération 2

Reproduire la figure ci-dessous en vraie grandeur. Justifier sa construction.



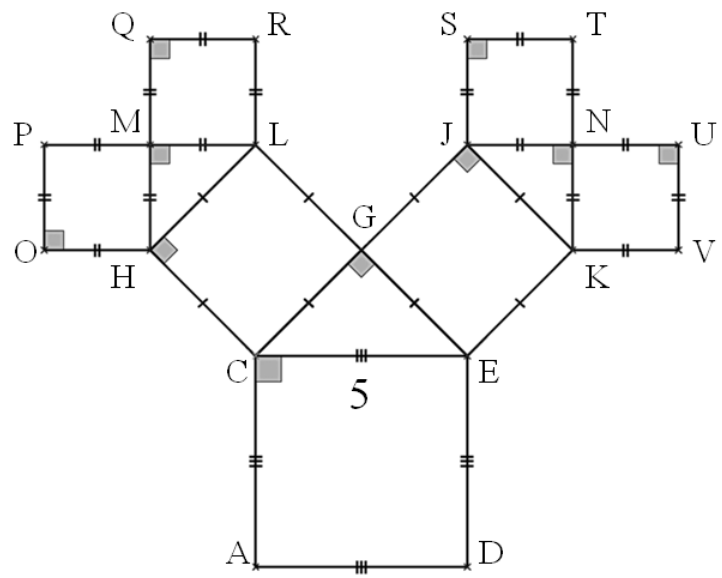
FIGURE, itération 2

Reproduire la figure ci-dessous en vraie grandeur. Justifier sa construction.



FIGURE, itération 2

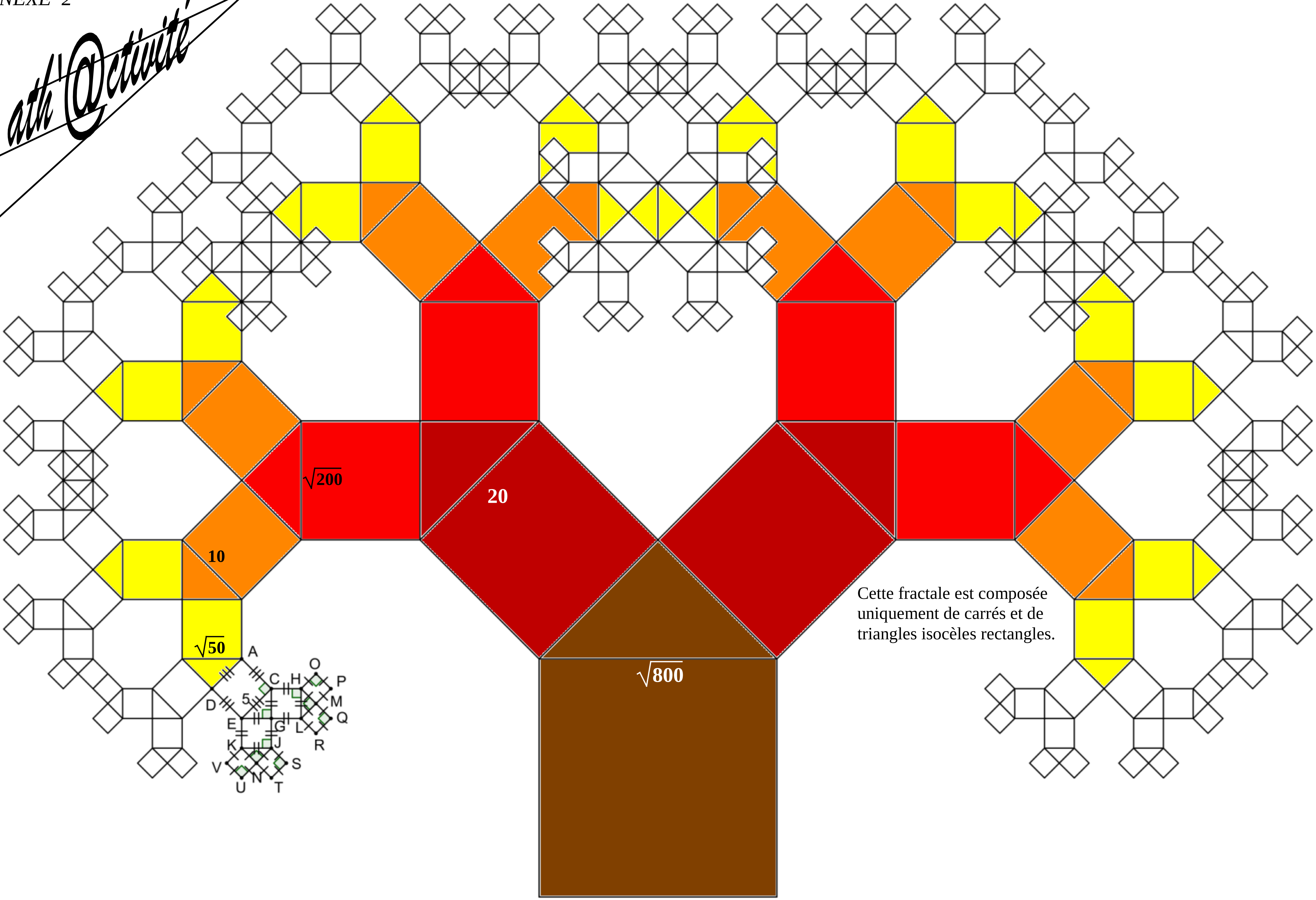
Reproduire la figure ci-dessous en vraie grandeur. Justifier sa construction.



Réal. Doc. Carole LE BELLER, IREM de Rennes & Ifé.

ANNEXE 2

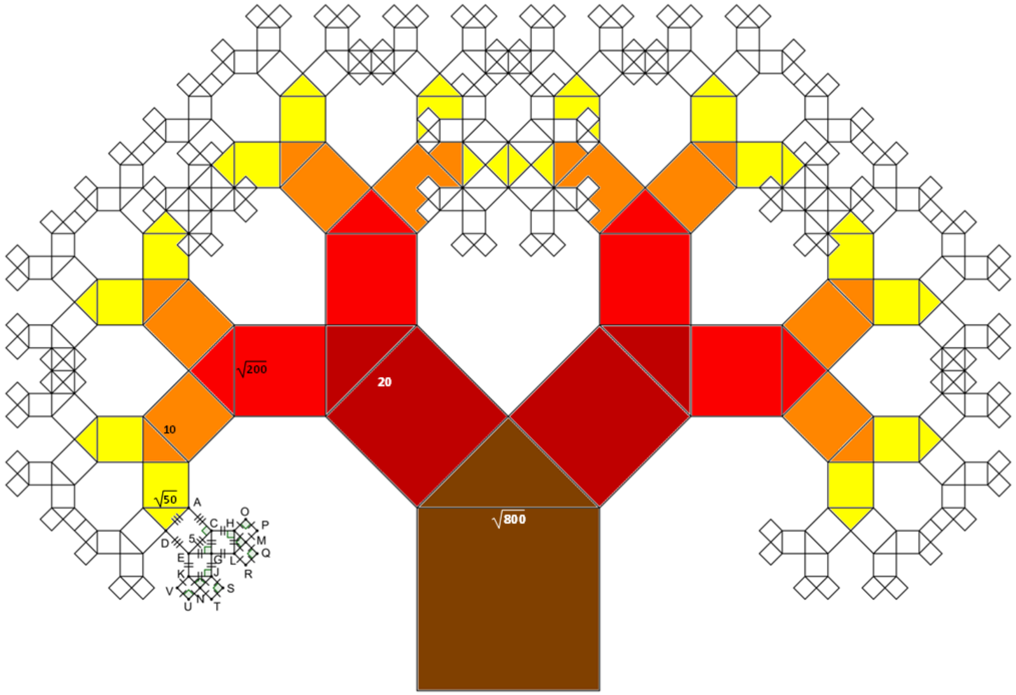
Doc. Réal. Avec GeoGebra : Carole LE BELLER.



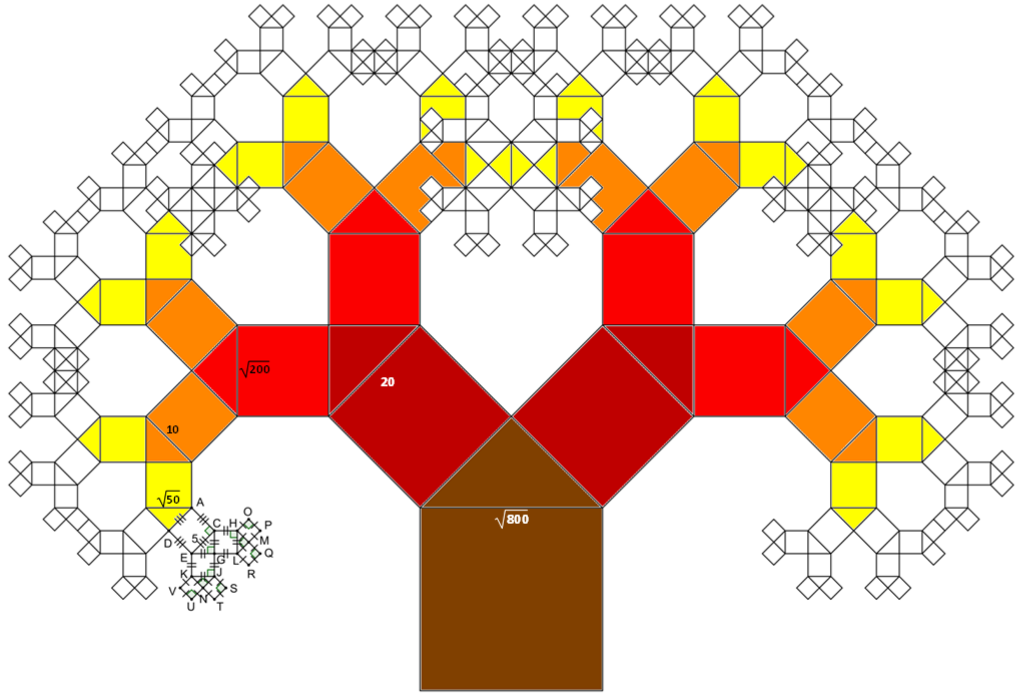
Cette fractale est composée uniquement de carrés et de triangles isocèles rectangles.

Fractale : arbre de Pythagore n°1.

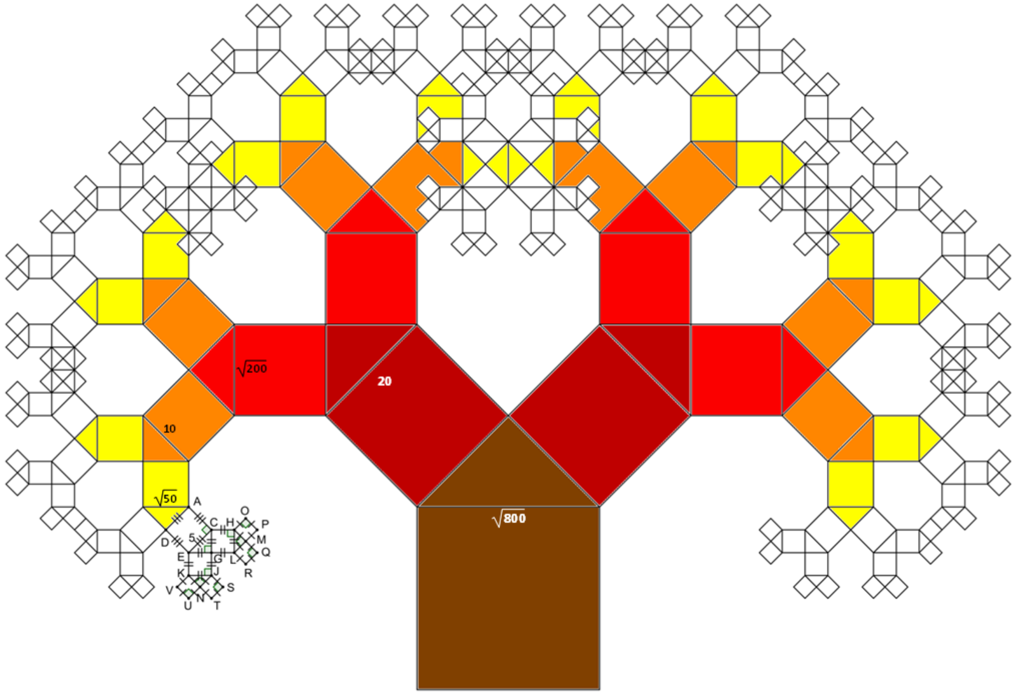
ANNEXE 3



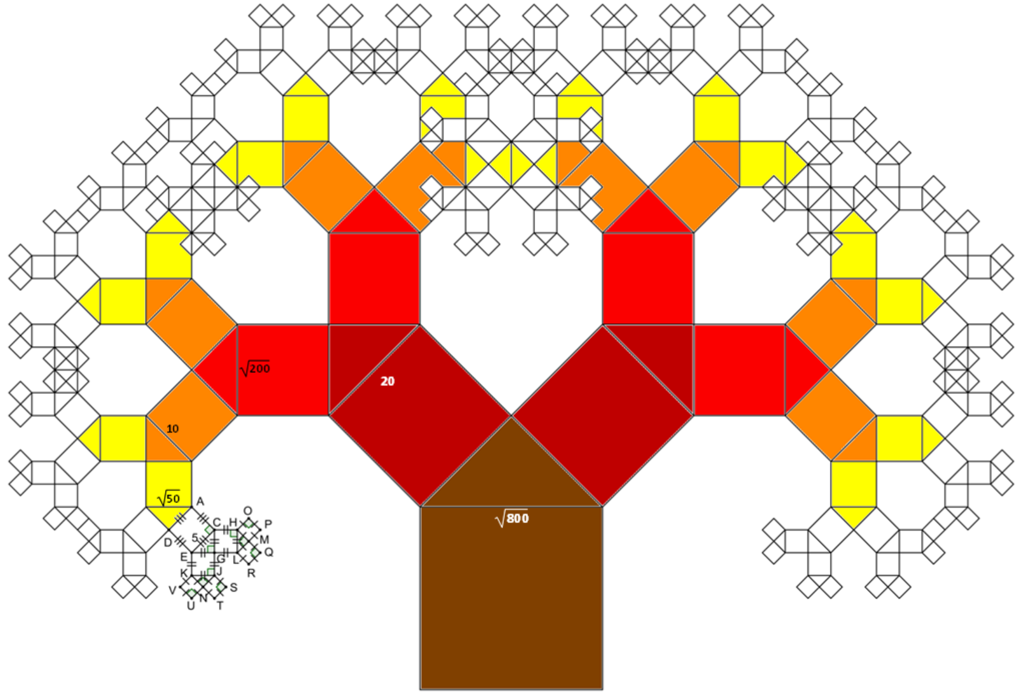
√200
20
10
√50
√800
A
O
C
H
P
5
M
D
Q
E
G
L
R
K
J
S
V
N
U
T



√200
20
10
√50
√800
A
O
C
H
P
5
M
D
Q
E
G
L
R
K
J
S
V
N
U
T



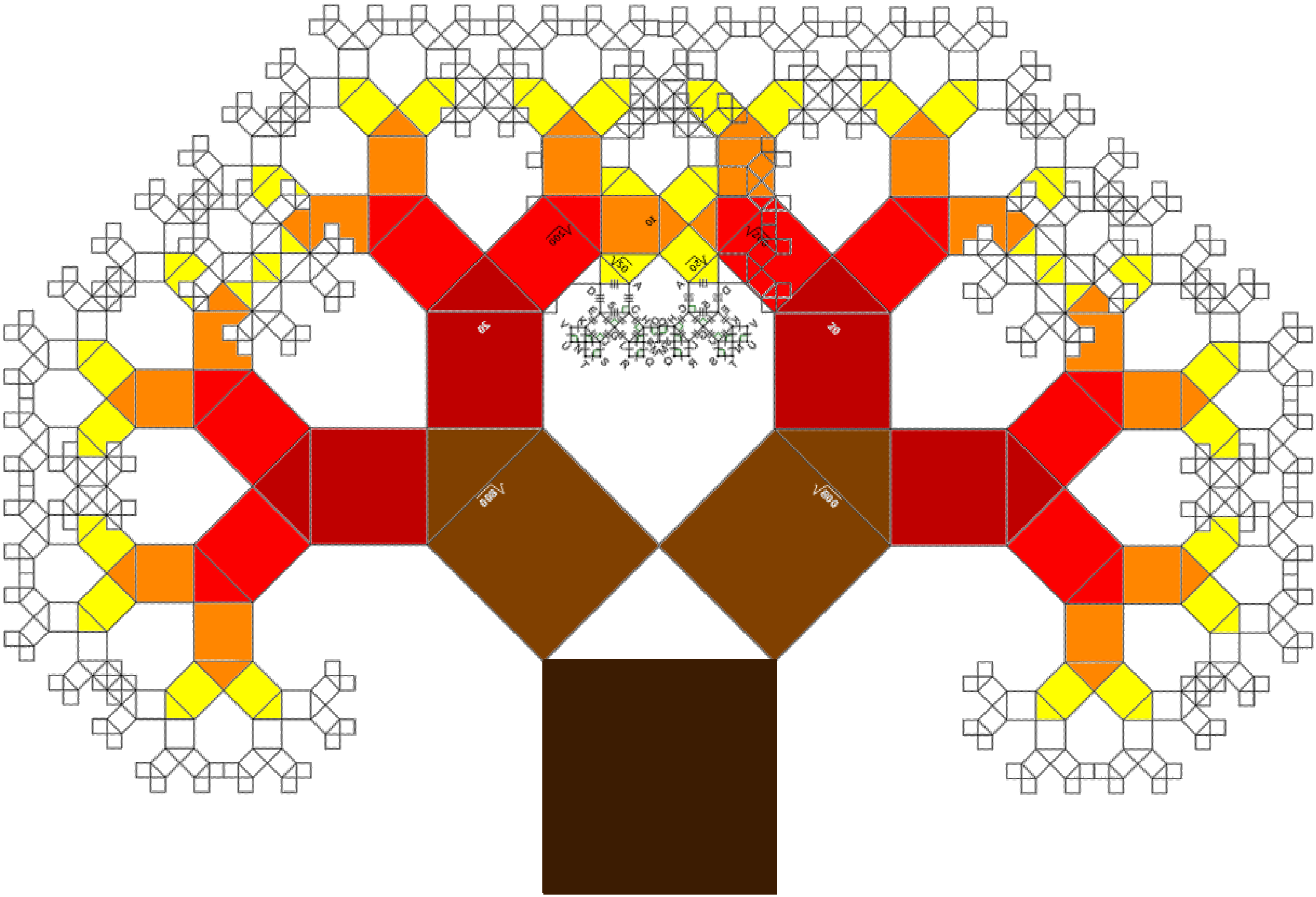
√200
20
10
√50
√800
A
O
C
H
P
5
M
D
Q
E
G
L
R
K
J
S
V
N
U
T



√200
20
10
√50
√800
A
O
C
H
P
5
M
D
Q
E
G
L
R
K
J
S
V
N
U
T

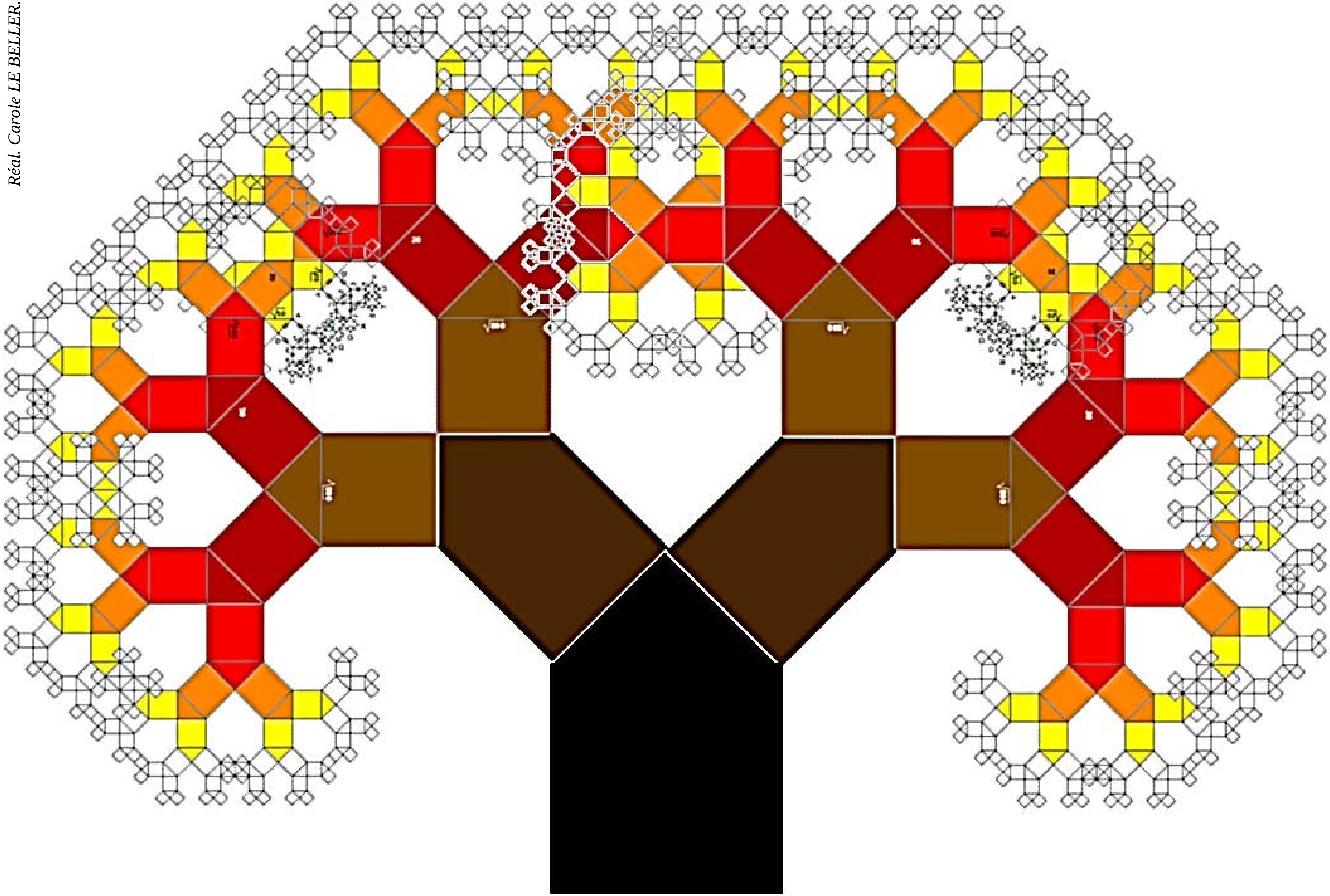
ANNEXE 4 - <u>Arbre de Pythagore, itération 8</u>

Réal. Doc. Carole LE BELLER.



ANNEXE 5 - <u>Arbre de Pythagore, itération 9</u>

Réal. Carole LE BELLER.



Fractale : arbre de Pythagore 1 avec des triangles rectangles isocèles.

Math'@ctivité 2D

Site Internet : www.mathactivite.fr

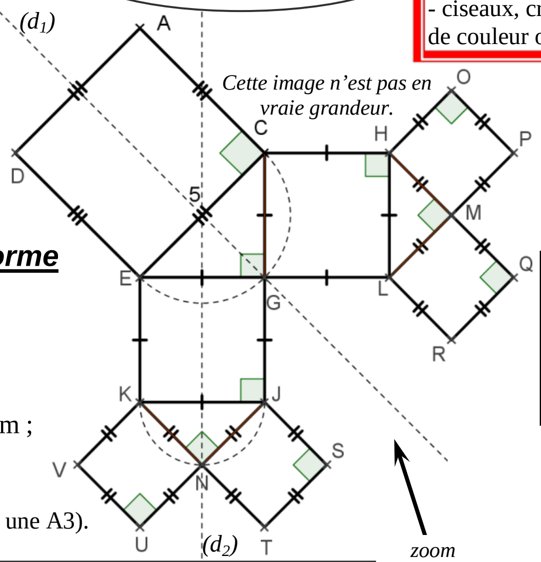
Réal. Doc. : Carole LE BELLER – Rennes.

Instruments et matériel :	*Savoirs et savoir-faire :* carré ; symétrie axiale ; triangle inscrit dans un demi-cercle de base le diamètre ; théorème de Pythagore ; racines carrées ; géométrie fractale ; et le vocabulaire géométrique correspondant aux notions précitées.
- règle graduée, équerre et compas ; - 31 feuilles A4 et une A3 de 160g/m², ruban adhésif et pâte à fixe ; - ciseaux, crayon à papier et crayons de couleur ou peinture.	

Programme de construction d'une pièce de l'arbre « blanche » (à faire 32 fois) :

Ne pas oublier de coder la figure !!

- construire un carré ACED de côté 5 cm ;
- construire le triangle CGE rectangle isocèle en G ;
- construire le carré EGJK ;
- construire le triangle KJN rectangle isocèle en N ;
- construire le carré KNUV ;
- par la symétrie axiale d'axe d_2 construire le carré NJST ;
- par la symétrie axiale d'axe d_1, construire les polygones : CGLH, HML, HMPO et LMQR.



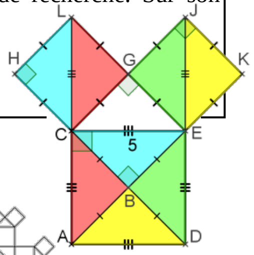
Cette image n'est pas en vraie grandeur.

Programme de construction des autres pièces de forme pentagonale ACGED :

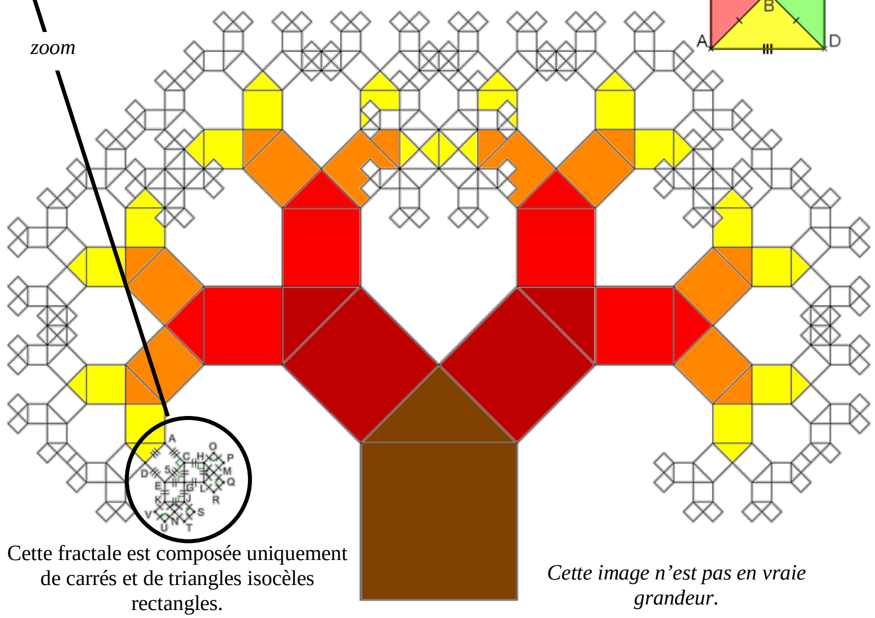
- 16 pièces « jaunes » telles que CG = 5 cm ;
- 8 pièces « oranges » telles que CG = $\sqrt{50} = 5\sqrt{2} \approx 7{,}1$ cm ;
- 4 pièces « rouges » telles que CG = 10 cm ;
- 2 pièces « marron » telles que CG = $\sqrt{200}$ cm = $10\sqrt{2} \approx 14{,}1$ cm ;
- 1 pièce « marron foncé » telles que CG = 20 cm. Le plus grand des carrés sera de côté $\sqrt{800} = 20\sqrt{2} \approx 28{,}3$ cm (Cette dernière pièce utilisera 2 feuilles : une A4 et une A3).

Découpage et assemblage : Découper les pièces, les colorier ou les peindre, et les assembler (avec du ruban adhésif) comme ci-dessous. L'arbre peut être fixé sur un mur à l'aide de la pâte à fixe. Voir une photo sur le site *Math'@ctivité* : http://www.mathactivite.fr.
La hauteur de l'arbre est $75\sqrt{2}$ soient environ 106,1 cm et sa largeur est $110\sqrt{2}$ soient environ 155,6 cm. Et qu'elle est l'aire totale de l'arbre ?

Pour infos (suite) : à la fin du XV^e siècle, **Léonard De Vinci** fait cette figure à main levée dans l'un de ses carnets de recherche. Sur son illustration, il trace des diagonales permettant de montrer que la somme des aires des deux petits carrés HLGC et GJKE est égale à l'aire du carré CEDA[5].



Arbre de Pythagore



Cette fractale est composée uniquement de carrés et de triangles isocèles rectangles.

Cette image n'est pas en vraie grandeur.

Infos...

Pythagore, de Samos (vers 570 – 480 avant J.-C.), philosophe et mathématicien grec, est le fondateur d'une école mathématique et mystique, l'école pythagoricienne qui a aussi le caractère d'une secte[1]. L'arbre ci-contre est **une illustration du théorème de Pythagore**. Il est **une fractale plane** composée de triangles rectangles. Ces triangles rectangles sont, à chaque fois, inclus dans des triplets de carrés.
La construction de l'arbre débute par un carré sur lequel on construit et accole deux carrés identiques, sur lesquels on construit et accole deux autres carrés identiques soient 4, sur lesquels on construit et accole deux nouveaux autres carrés identiques soient 8, sur lesquels on […], et ainsi de suite. De même, on peut refaire l'ensemble de la figure obtenue en double et accoler les deux ensembles au-dessus d'un carré, et ainsi de suite.
Fractal (e, als) est un adjectif du latin *fractus* qui signifie brisé[1]. En 1975, dans son livre ***Les objets fractals** : forme, hasard et dimension*[2], ce mot est inventé par Benoît Mandelbrot, mathématicien franco-américain, né à Varsovie le 20 novembre 1924 et décédé à Cambridge le 14 octobre 2010. Actuellement, dans le langage « populaire » on l'utilise plutôt comme un nom au féminin : une fractale, ce qui sous-entend géométrie fractale. Les fractales seraient une curiosité mathématique depuis trois siècles avant J.-C.[3]. Il ne faut pas chercher à définir une fractale puisqu'il s'agit d'étudier un objet fractal dans le cadre de la géométrie et de la dimension fractales. Des notions complexes (de Benoît Mandelbrot) « imageant » les fractales peuvent cependant être citées : *« auto-similarité »* et *« auto-affinité »*[4].

(1) : *Pythagore* et *pythagoricien(ne)* dictionnaire Le Petit Larousse illustré 2011, 2010.
(2) : MANDELBROT, B., 1995, *Les objets fractals : forme, hasard et dimension*, Flammarion, 4ème édition.
(3) : BUSSER, E., 2004, *Une idées qui a fait son chemin : les fractales*, HS n°18, Bibliothèque Tangente, Editions POLE – Paris, p. 6-9.
(4) : MANDELBROT, B., 1997, *Fractales, hasard et finances*, Champs Flammarion, Paris.
(5) : DELEDICQ, J-C. & A., 2010, *Léonard De Vinci*, Les malices du Kangourou Lycées, ACL - Les éditions du Kangourou.