



R. Malgouyres, R. Zrour et F. Feschet
 Initiation à l'algorithme et à la
 programmation en C,
 Cours avec 129 exercices corrigés, 3e édition,
 DUNOD, Collection Sciences Sup, 2014,
 Nouvelle présentation 2015.

Algorithmique et programmation en C

TP n  12 Récursivité

Objectifs :

Le but du TP est d'implémenter un affichage récursif d'une courbe fractale : la courbe de Van Koch. On fera l'affichage avec `glut` d'`OpenGL`.

1 Rappels de géométrie

- 1) On peut additionner des points : $(2, 3) + (3, 4) = (5, 7)$
- 2) Le milieu d'un segment $[A, B]$ est le point $\frac{(A+B)}{2}$.
- 3) Le vecteur entre deux points A et B est égal à $B - A$.
- 4) Soit un vecteur $\vec{v} = (x, y)$. Un vecteur \vec{u} orthogonal à \vec{v} de même longueur que v est donné par $\vec{u} = (-y, x)$.
- 5) La hauteur d'un triangle équilatéral de coté a est égal à $a \sin \pi/3 = a \frac{\sqrt{3}}{2}$.
- 6) La distance entre deux points $A = (x_A, y_A)$ et $B = (x_B, y_B)$ est donnée par

$$d = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

- 7) Le troisième sommet d'un triangle équilatéral de coté $[A, B]$ est donné par :

$$\frac{(A + B)}{2} + \sqrt{3}2(B - A)^\perp$$

où $(B - A)^\perp$ est un vecteur orthogonal à $[A, B]$ et de même longueur que $[A, B]$. Exercice : le démontrer.

2 La courbe de van Koch

On propose une définition de la courbe van Koch d'ordre n d'un point A à un point B par récurrence.

La courbe de van Koch d'ordre zéro est le segment de A   B .

La courbe de van Koch d'ordre 1 de A à B est une ligne polygonale de 4 segments de même longueur, obtenue en remplaçant un tiers du segment $[A, B]$ par les deux cotés d'un triangle équilatéral (voir la figure 1).

La courbe de van Koch d'ordre n est obtenue en remplaçant chacun des segments de la courbe d'ordre $n - 1$ par 4 segments de la même manière qu'on est passé de la courbe d'ordre 0 à la courbe d'ordre 1 (voir la figure 2).

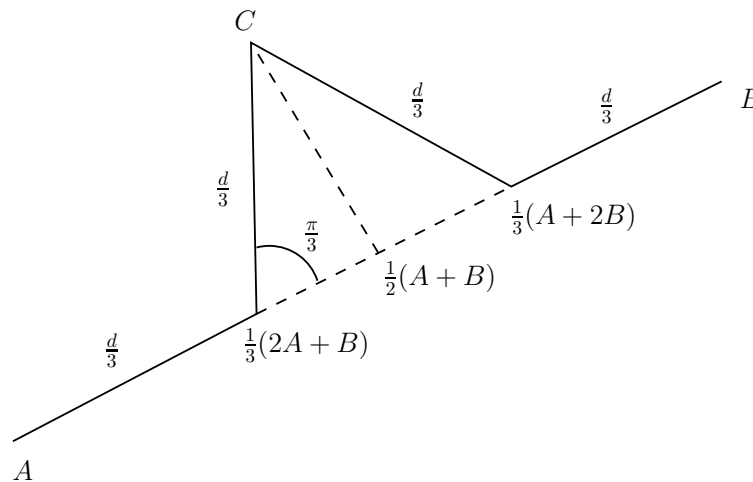


FIGURE 1 : La courbe de van Koch d'ordre 1

3 Travail à réaliser

1. Récupérez le fichier

`/home/prof/malgouyr/algo/tp12/demarage.c`

et editer le fichier `.c`. Observez la fonction `Affiche`. Compilez avec l'option

```
$ gcc -lglut vankoch.c -o vankoch
```

Exécutez.

2. Écrire une fonction qui dessine une courbe de van Koch d'ordre 0 dont les extrémités sont passées en paramètre.
3. Écrire une fonction `DessinVanKoch` qui dessine une courbe de van Koch d'ordre 1.
4. Modifier la fonction `DessinVanKoch` pour qu'elle dessine une courbe de van Koch d'ordre n , le nombre n étant passé en paramètre.
5. Dessiner un triangle équilatéral dont les cotés sont des courbes de van Koch. (cette figure s'appelle le flocon de van Koch, voir la figure 3).

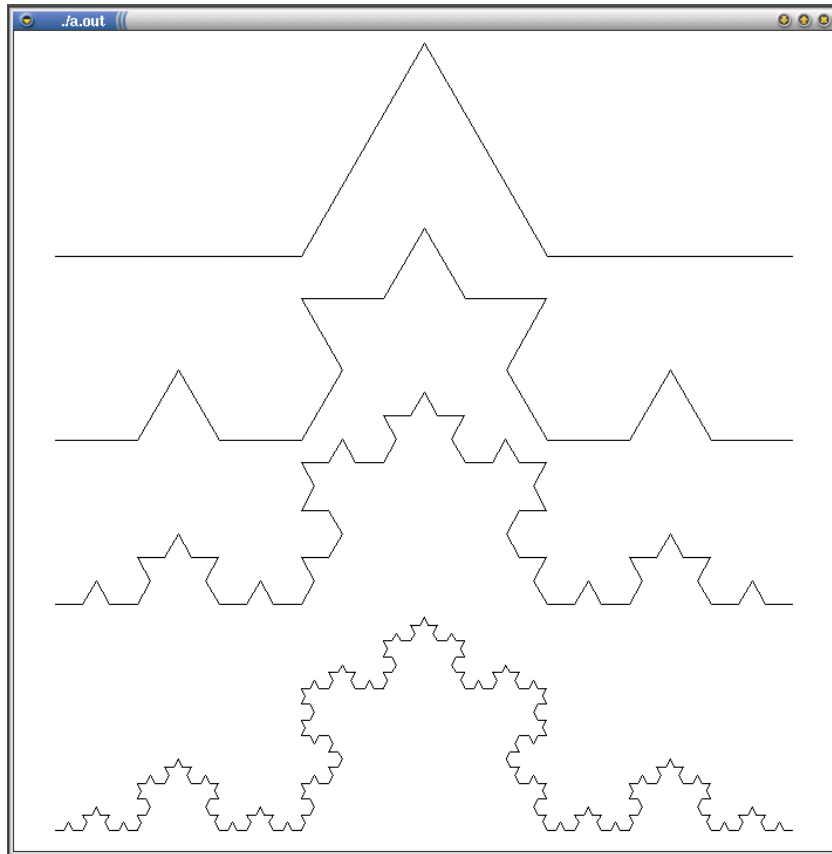


FIGURE 2 : Les courbes de van Koch d'ordre 1, 2, 3 et 4

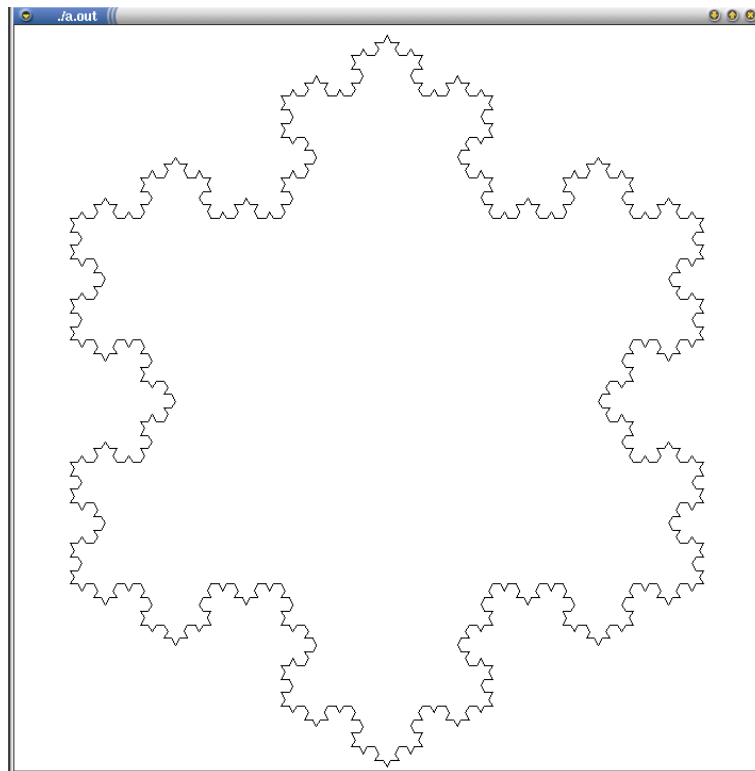


FIGURE 3 : Le flocon de van Koch d'ordre 4