

## Méthodes Numériques

### Projet

*Le projet est facultatif et ne peut qu'augmenter la note finale du module.  
 Le projet sera réalisé par groupe de deux étudiants.*

Programmer en SCILAB le tracé de courbes fractales

#### I

##### Tracé des courbes de Péano

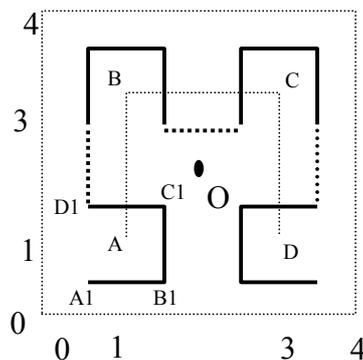
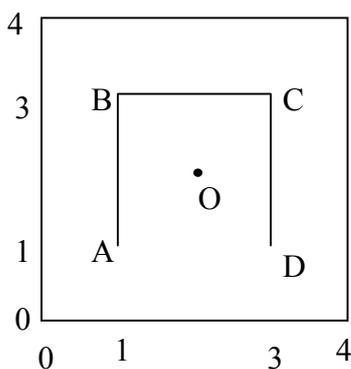
On construit une suite de courbes  $C_0, C_1, C_2, \dots, C_n$  de la façon suivante :

La courbe  $C_0$  est la ligne polygonale  $A=(1,1), B=(1,3), C=(3,3), D=(3,1)$

La courbe  $C_1$  est obtenue en reliant entre elles les lignes obtenues en transformant ABCD en par 4 transformations simples.

$A_1B_1C_1D_1$ , par exemple est obtenue par une symétrie par rapport à la première bissectrice et une homothétie de rapport  $\frac{1}{2}$ .

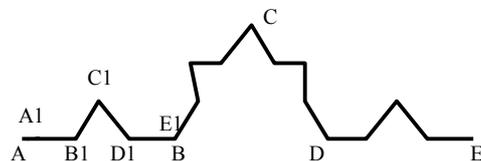
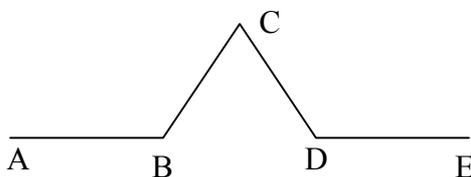
On définira en Scilab les 4 fonctions correspondantes et la fonction qui les concatène de façon définir et à tracer chaque ligne polygonale  $C_{i+1}$  en fonction de la ligne précédemment obtenue  $C_i$ .



#### II

##### Tracé des courbes de Von Koch

Il s'agit maintenant de transformer le segment AE en la ligne polygonale ABCDE puis d'appliquer la même transformation à chacun des segments AB, BC, CD, DE.



Il s'agit encore de définir 4 fonctions qui transforment AE en respectivement AB, BC, CD et DE et de les concaténer. Ces transformations peuvent être calculées à la main mais leur calcul étant plus laborieux, on remarquera qu'il s'agit de similitudes directes, donc de la forme

$$M' = \begin{bmatrix} a & b \\ -b & a \end{bmatrix} * M + \begin{bmatrix} c \\ d \end{bmatrix} \text{ et qu'il suffit de connaître deux points pour la déterminer.}$$

On résoudra donc, à l'aide de Scilab le système d'équation qui permet de trouver a, b, c et d pour chacune des 4 transformations.

De plus, les programmes écrits pourront être utilisés pour tracer tous les fractals définis à partir de similitudes directes (ou indirectes avec une petite variante).

### III

Rendre un **dossier** comportant

- le **listing des programmes** commentés ainsi que les explications qui vous semblent nécessaires, sans cependant répéter le cours ;
- les **tracés** de courbes par Scilab pour différentes valeurs de n ;
- les **difficultés** que vous avez rencontrées pour écrire ces programmes et la façon dont vous les avez résolues.

Une **soutenance** aura lieu en juin. **Le dossier sera à rendre deux jours avant la soutenance.**