

### TD3 exercices supplémentaires

#### Informatique Licence L2 Math-Info CUFR Nîmes Tableaux

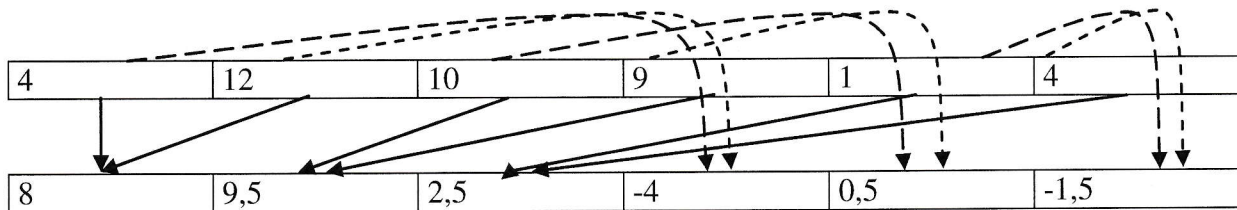
##### Question 1 :

Ecrire une procédure qui prend :

- 1 paramètre d'entrée de type tableau d'entiers de **taille paire**,
- 1 paramètre d'entrée-sortie de type tableau d'entiers de la même taille que le premier tableau, qui sera rempli par le résultat de la transformation en ondelettes de Haar.

Une illustration de la transformation en ondelettes de Haar est donnée ci-dessous. Cette transformation stocke dans la partie gauche du tableau les moyennes calculées sur les couples consécutifs du tableau d'entrée et stocke dans la partie droite les différences divisées par deux calculées sur les couples consécutifs du tableau d'entrée. Remarque : cette transformation est utilisée en traitement du signal pour faire ressortir les basses fréquences et les hautes fréquences d'un signal.

Remarque : la procédure doit faire le remplissage du tableau sans passer par un tableau intermédiaire.



##### Question 2 : Sudoku

Le sudoku, est un jeu en forme de grille défini en 1979 et inspiré du carré latin ainsi que du problème des 36 officiers de Leonhard Euler. Le but du jeu est de remplir cette grille avec des chiffres allant de 1 à 9 en respectant certaines contraintes, quelques chiffres étant déjà disposés dans la grille. La grille de jeu est un carré de neuf cases de côté, subdivisé en autant de carrés identiques, appelés régions (voir figure). La règle du jeu est simple : chaque ligne, colonne et région ne doit contenir qu'une seule fois tous les chiffres de un à neuf. Formulé autrement, chacun de ces ensembles doit contenir tous les chiffres de un à neuf. Ci dessous, une grille de sudoku remplie.

6	8	3	9	2	7	5	4	1
2	7	9	5	4	1	6	3	8
1	4	5	3	6	8	9	7	2
9	2	4	6	5	3	8	1	7
5	3	7	8	1	2	4	6	9
8	1	6	4	7	9	3	2	5
4	6	2	1	9	5	7	8	3
3	5	1	7	8	6	2	9	4
7	9	8	2	3	4	1	5	6

Remarque : on n'utilisera ni listes, ni piles, ni files, ni ensembles pour résoudre le problème.

On souhaite écrire une **procédure** qui vérifie qu'une grille de sudoku a bien été remplie. Pour ce faire :

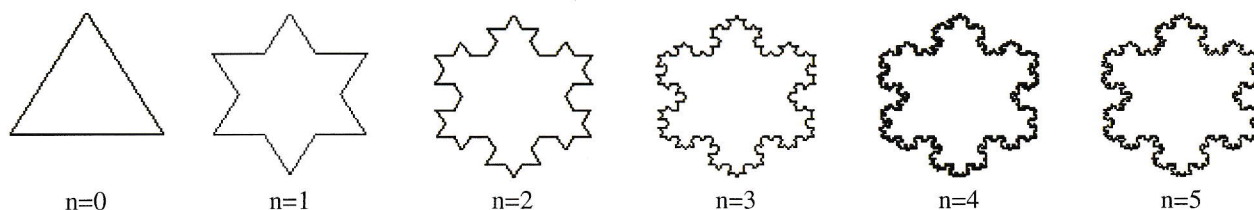
- Ecrire une procédure qui vérifie qu'une ligne d'une matrice est bien remplie.
- Ecrire une procédure qui vérifie qu'une colonne d'une matrice est bien remplie.
- Ecrire une procédure qui vérifie qu'une région est bien remplie.
- Ecrire une procédure qui vérifie qu'une grille de sudoku est bien remplie.

### Question 3 : Fractal ; Le flocon de von Koch

La définition du flocon de von Koch est la suivante :

- Le flocon d'ordre 0 est un triangle équilatéral ;
- Le flocon d'ordre 1 est ce même triangle dont les côtés sont découpés en trois et sur lequel s'appuie un autre triangle équilatéral au milieu ;
- le flocon d'ordre  $n+1$  consiste à prendre le flocon d'ordre  $n$  en lui appliquant la même opération sur chacun de ses côtés.

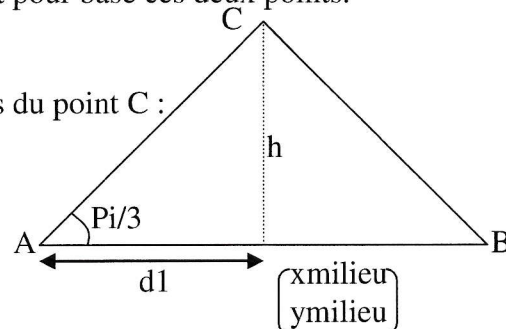
Les flocons obtenus pour les premières valeurs de  $n$  sont :



- Ecrire une **procédure** prenant deux points 2D (A et B) en argument et renvoyant le troisième point extrémité C du triangle équilatéral ayant pour base ces deux points.

On rappelle la formule pour déterminer les coordonnées du point C :

$$C = \begin{pmatrix} x_{\text{milieu}} \\ y_{\text{milieu}} \end{pmatrix} + \frac{\overrightarrow{AB}^\perp}{\|\overrightarrow{AB}\|} \times h$$

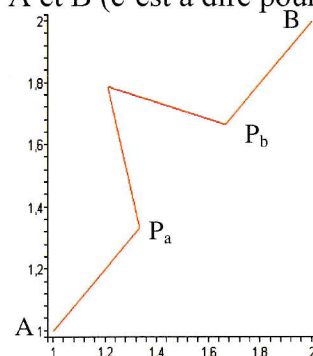


- Ecrire une **procédure récursive** prenant en argument deux points A et B (une arête du triangle), un entier  $n$ , et un tableau d'entrée-sortie et qui remplit le tableau avec la liste des points définissant le flocon de von Koch d'ordre  $n$  entre les points A et B (c'est à dire pour l'arête AB).

Remarque :  $P_a = A + \overrightarrow{AB}^\perp / 3$

$$P_b = A + \overrightarrow{AB}^\perp \times 2/3$$

Le schéma illustre l'appel à la procédure lorsque  $n = 1$



- Ecrire une **procédure** prenant en argument deux points A et B et un entier  $n$  et un tableau d'entrée-sortie et qui retourne la liste de points définissant le flocon de von Koch d'ordre  $n$  pour le triangle équilatéral A B C ; C étant le troisième point du triangle équilatéral A B C.