Algorithmique
TD4

Exercice 1

1. Écrire un programme qui trace à l'écran un carré de taille $n \times n$ rempli d'étoiles sauf les diagonales qui soient remplis avec des symboles '+'.

```
n=10
+*********
*+********
**+*******
***+******
****+*****
*****+****
******+***
*******+**
********+*
*********+
```

2. Modifier le programme pour que le carré affiché soit constitué de deux triangles : l'un comportant des '*' et l'autre des '+'.

```
*+++++++++
**++++++++
***+++++++
****++++++
*****+++++
******++++
*******+++
********++
*********+
**********
```

Exercice 2

1. **Tableau qui contient un '0'**
   Écrire une fonction `avec_un_zero` qui prend en paramètre un tableau `a` et sa longueur `n`, et qui renvoie **vrai** (`1` en C) si le tableau `a` contient le nombre `0`, **faux** dans le cas contraire (`0` en C).
   Par exemple, si `T1` est le tableau $[4, 2, 0, 3]$, alors `avec_un_zero(T1, 4)` renverra `1`, alors que si `T2` est le tableau $[7, 1, 5, 2]$, la fonction `avec_un_zero(T2, 4)` renverra `0`. Votre fonction devra comporter une boucle `for`.
2. **Tableau qui ne contient que des '0'** Écrire une fonction `que_des_zeros` qui prend en paramètre un tableau `a` et sa longueur `n`, et qui renvoie **vrai** si la liste `a` contient uniquement le nombre `0`, et **faux** dans le cas contraire.
   Par exemple, si `T1` est le tableau $[0, 0, 0]$, alors `que_des_zeros(T1, 3)` renverra `1`, alors que si `T2` est le tableau $[0, 0, 3, 0, 5, 0]$, la fonction `avec_un_zéro(T2, 6)` renverra `0`.

Exercice 3

Déclaration d'une structure de type étudiant :

1. Proposer une structure permettant de représenter un étudiant sachant qu'un étudiant possède un nom, un prénom, une date de naissance et une moyenne.
2. On suppose qu'on a un tableau de n étudiants, écrire une fonction qui calcule la moyenne générale du tableau des étudiants .
3. Ecrire une fonction qui tri les éléments du tableau des étudiants (tri par sélection vu en cours par ex) par moyenne.

Exercice 4

On appelle nombre parfait un entier naturel qui est égal à la somme de ses diviseurs sauf lui-même. Par exemple, 6 est un nombre parfait car 6 =1+2+3.

1. Ecrire la fonction Diviseurs(n) qui, étant donné un entier naturel n, renvoie l'ensemble de ses diviseurs sauf lui-même. On n'oubliera pas le 1.
2. En déduire la fonction entierParfait(n) qui teste si l'entier naturel n est un entier parfait.
3. Ecrire la fonction EntiersParfaits(b) qui étant donnée un entier naturel b renvoie l'ensemble des entiers parfaits strictement plus petits que b.

```
>>>Diviseurs(30)
1  2  3  5  6 10 15

>>>entierParfait(6)
True

>>>entierParfait(16)
False

>>>EntiersParfaits(1000)
6 28 496
```

Exercice 5

Cet exercice s'inspire de la suite de Conway.

On observe la suite d'entiers naturels suivante :

```
1
11
21
1211
111221
312211
...
```

Écrire une fonction conway qui reçoit en argument un entier n et affiche les n premiers termes de la suite.