

# TD5 – Tableaux (suite) et Fichiers

Programmation pour le calcul scientifique

[eric.sultan@sorbonne-universite.fr](mailto:eric.sultan@sorbonne-universite.fr)

Semestre 1, 2021-22

## Partie TD

Exercice 1

Exercice 2 - Entrées-Sorties fichier

## Partie TME

Exercice 3 - Charge d'un condensateur

Exercice 4 - Carrés Magiques

Exercice 5 – Nombre d'occurrences

## Partie TD

### Exercice 1

On considère 3 matrices d'entiers de  $N$  lignes et  $N$  colonnes, représentées par 3 tableaux A, B, C (on prendra  $N = 100$ ).

Ces tableaux sont initialisés ainsi pour  $1 \leq i \leq N$  et  $1 \leq j \leq N$  :

$$A(i, j) = -100, \quad B(i, j) = i^3 - j^3, \quad C(i, j) = 50.$$

1. Ecrire un programme C qui déclare et initialise ces tableaux.
2. Effectuer le calcul  $C = -2C + 3B + |A|$ .

Puis calculer et afficher la somme de tous les éléments de  $C$ .

3. Ecrire les instructions C permettant de calculer, puis d'afficher, le nombre d'éléments pairs de  $B$  (idem pour les éléments impairs).

## Exercice 2 - Entrées-Sorties fichier

Expliquer le programme suivant :

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main() {
4      int i;
5      char message[40] = "Voici un message";
6      float x = 0, y = -1.2;
7      int tab[100];
8
9      for(i=0; i<100; i=i+1)
10         tab[i] = i;
11
12     FILE *out = fopen("mon_fichier.txt", "w");
13     if(out==NULL) {
14         puts("Probleme a l'ouverture de 'mon_fichier.txt'\nFin du programme.");
```

```
15     return 0;
16 }
17
18 fputs(message,out);
19 fputs("\n",out);
20 fprintf(out,"%f\t%f\t%f\n",x,y,x);
21 for(i=0;i<100;i=i+1) fprintf(out,"%d\t",tab[i]);
22
23 fclose(out);
24
25 FILE *in = fopen("mon_fichier.txt","r");
26 if(in==NULL) {
27     puts("Probleme a l'ouverture de 'mon_fichier.txt'\nFin du programme.");
28     return 0;
29 }
30
31 fgets(message,40,in);
32 for(i=0;i<40;i++)
33     if(message[i]=='\n') {
34         message[i]='\0';
35         break;
36     }
37 fscanf(in,"%f %f %f",&x,&y,&x);
38 for(i=0;i<100;i=i+1) fscanf(in,"%d",&tab[i]);
39
40 fclose(in);
41
42 printf("%s\n",message);
43 printf("%f\t%f\t%f\n",x,y,x);
44 for(i=0;i<100;i=i+1) printf("%d\t",tab[i]);
```

```
45 | printf("\n");
46 |
47 | return 1;
48 | }
```

**Indication** `fgets()` est une fonction dédiée à la lecture de texte dans un fichier. La signature est `char *fgets(char *s, int size, FILE *stream)` où `s` est un tableau de `char`, `size` est le nombre maximum de caractères lus et `stream` est un fichier à lire. La lecture est interrompue dès qu'une fin de ligne (ou de fichier) est atteinte.

À quoi servent les lignes 11 à 15?

Proposer des instructions qui permettent de se passer de la fonction `fputs()` tout en conservant un programme qui réalise les mêmes opérations.

Que se passe-t-il si un fichier nommé `mon_fichier.txt` existe déjà avant l'exécution du programme ?

Que contient ce fichier après l'exécution du programme ?

Ecrire une fonction `main()` complète qui lit les données écrites dans le fichier `mon_fichier.txt` (en supposant que le programme précédent a déjà été exécuté) et les affiche à l'écran.

Ajouter à cette fonction `main()` les instructions permettant d'écrire dans un nouveau fichier `donnees.txt` les données suivantes :

- en première colonne, les valeurs du tableau d'entiers lu dans le fichier ;
- en deuxième colonne, le carré des valeurs de la première colonne ;
- en troisième colonne, le cube des valeurs de la première colonne.

A l'aide de `Gnuplot` (voir TD1), afficher les courbes représentant les valeurs de la deuxième et de la troisième colonne en fonction des valeurs de la première colonne.

Par exemple :

```
set term jpeg
set output 'trace.jpeg'
```

```
plot 'donnees.txt' using 1:2 title "Au carre", 'donnees.txt' using 1:3 title "Au cube"
```

## Partie TME

### Exercice 3 - Charge d'un condensateur

Reprendre l'[exercice 4](#) de la feuille TD-TME 4.

Modifier votre programme afin de demander l'écriture des trajectoires dans un fichier texte. Vous veillerez à imposer un formatage qui permet à `gnuplot` de procéder correctement à la représentation graphique.

### Exercice 4 - Carrés Magiques

Dans cet exercice, on s'intéresse aux tableaux d'entiers carrés pour lesquels la somme des nombres se trouvant sur une ligne, sur une colonne ou sur les deux grandes diagonales sont égales. De tels tableaux sont appelés *carrés magiques* et la somme s'appelle la *constante magique*.

Par exemple, le carré

4	2	3
2	3	4
3	4	2

est magique, de constante magique 9.

1. Le carré  $4 \times 4$  ci-dessous est-il magique (question à traiter sans coder)?

4	14	15	1
9	7	6	12
5	11	10	8
16	2	3	13

Si oui, préciser la valeur de la constante magique.

2. Écrire les instructions qui permettent de déclarer et d'initialiser un tableau de  $3 \times 3$  entiers contenant le carré

4	0	5
4	3	2
1	6	2

Ajouter les instruction(s) pour afficher ce tableau.

Testez le bon fonctionnement de votre code.

Soient  $x$ ,  $y$  et  $z$  trois entiers relatifs. La forme la plus générale d'un carré magique  $3 \times 3$  est la suivante :

$x + y$	$x - y + z$	$x - z$
$x - y - z$	$x$	$x + y + z$
$x + z$	$x + y - z$	$x - y$

La constante magique vaut alors  $3x$ .

3. Écrire les instructions qui permettent de déclarer trois entiers  $x$ ,  $y$ ,  $z$  et un tableau `magic[][]` de  $3 \times 3$  entiers. Ajouter les instructions permettant de demander à l'utilisateur de saisir la valeur de  $x$ ,  $y$ ,  $z$  puis d'initialiser le tableau `magic` d'après la forme donnée ci-dessus. Un message sera prévu pour indiquer à l'utilisateur l'action qui est attendue de lui (le contrôle de la saisie n'est pas demandé ici).

Tester votre programme en affichant le tableau obtenu.

4. Écrire les instructions pour tester si un tableau `tab` de  $3 \times 3$  entiers est un carré magique ou non (en précisant la valeur de la constante magique si il y a lieu). Tester le code avec plusieurs carrés.
5. Même question en considérant une taille de tableau quelconque.

## Exercice 5 – Nombre d’occurrences

Reprendre l'[exercice 7 de la feuille 3](#) en redirigeant la saisie de l'utilisateur vers un fichier et en effectuant le décompte des occurrences par lecture dans ce fichier.