

RECURRENT ALGORITHMS

EXERCICE 1

Ecrire un programme qui permet de remplir et afficher une matrice carré **M** par chacun des motifs (patterns) suivants :

0	1	2	3	4	5
1	6	7	8	9	10
2	11	12	13	14	15
3	16	17	18	19	20
4	21	22	23	24	25
	0	1	2	3	4

1

0	1	6	11	16	21
1	2	7	12	17	22
2	3	8	13	18	23
3	4	9	14	19	24
4	5	10	15	20	25
	0	1	2	3	4

2

0	1	2	3	4	5
1	10	9	8	7	6
2	11	12	13	14	15
3	20	19	18	17	16
4	21	22	23	24	25
	0	1	2	3	4

3

0	1	10	11	20	21
1	2	9	12	19	22
2	3	8	13	18	23
3	4	7	14	17	24
4	5	6	15	16	25
	0	1	2	3	4

4

0	1				
1	2	3			
2	4	5	6		
3	7	8	9	10	
4	11	12	13	14	15
	0	1	2	3	4

5

0					1
1				2	3
2			4	5	6
3		7	8	9	10
4	11	12	13	14	15
	0	1	2	3	4

6

0	1	2	3	4	5
1	6	7	8	9	
2	10	11	12		
3	13	14			
4	15				
	0	1	2	3	4

7

0	1	2	3	4	5
1		6	7	8	9
2			10	11	12
3				13	14
4					15
	0	1	2	3	4

8

0	1	2	4	7	11
1		3	5	8	12
2			6	9	13
3				10	14
4					15
	0	1	2	3	4

9

0					11
1				7	12
2			4	8	13
3		2	5	9	14
4	1	3	6	10	15
	0	1	2	3	4

10

0	1	6	10	13	15
1	2	7	11	14	
2	3	8	12		
3	4	9			
4	5				
	0	1	2	3	4

11

0	1				
1	2	6			
2	3	7	10		
3	4	8	11	13	
4	5	9	12	14	15
	0	1	2	3	4

12

0	1	2	3	4	5
1	16	17	18	19	6
2	15	24	25	20	7
3	14	23	22	21	8
4	13	12	11	10	9
	0	1	2	3	4

13

0	1	16	15	14	13
1	2	17	24	23	12
2	3	18	25	22	11
3	4	19	20	21	10
4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4

14

0	1	1	1	1	1
1		2	2	2	
2			3		
3		4	4	4	
4	5	5	5	5	5
	0	1	2	3	4

15

NB : Pour chaque **pattern** le programme demandera à l'utilisateur de saisir l'ordre **n** de la matrice.

EXERCICE 2

Ecrire un programme qui permet de :

- Saisir un entier n avec ($4 < n \leq 20$).
- Remplir aléatoirement une matrice carré M d'ordre n par des lettres majuscules.
- Afficher la matrice M .
- Remplir un tableau A par le nombre de voyelles de chaque ligne de la matrice M .
- Afficher le tableau A ainsi que le(s) numéro(s) de la(des) ligne(s) qui contien(nen)t le plus de voyelles.

Exemple

Si $n = 6$ et

	0	1	2	3	4	5
0	M	S	F	A	O	V
1	Y	K	N	Y	T	I
2	B	S	J	F	D	Z
3	H	M	O	N	P	Y
4	U	F	X	N	K	D
5	E	Z	S	I	A	K

On obtient :

A	0	1	2	3	4	5
	2	3	0	2	1	3

Le programme affichera :

The number of vowels per line :

Line 1 : 2

Line 2 : 3

Line 3 : 0

Line 4 : 2

Line 5 : 1

Line 6 : 3

The lines 2 and 6 contain the most vowels.

EXERCICE 3

Soit la suite U définie par :

$$\begin{cases} U_0 = 1 \\ U_{n+1} = U_n^2 + U_n \end{cases}$$

Ecrire un programme qui permet de calculer et afficher les n premiers termes de la suite U .

Exemple : Si $n = 5$, le programme affichera : 1 2 6 42 1806

EXERCICE 4

Soit la suite U définie par :

$$\begin{cases} U_0 = 2 \\ U_1 = 3 \\ U_{n+2} = U_{n+1} + (n + 1) * U_n \end{cases}$$

Ecrire un programme qui permet de :

- Saisir un entier $n \geq 1$.
- Calculer et afficher le terme U_n .

Exemple : Si $n = 4$, le programme affichera : $U_4 = 26$

EXERCICE 5

Soit la suite **U** définie par :

$$\begin{cases} U_1 = 2 \\ U_n = U_{n-1} + n \end{cases}$$

Ecrire un programme qui permet de :

- Saisir un entier **x** (**x > 2**).
- Vérifier et afficher si **x** est un terme de la suite **U** ou non, dans l'affirmative afficher son rang.

Exemples :

Si **x = 10**, le programme affichera : 10 isn't a term of the sequence

Si **x = 29**, le programme affichera : 29 is a term of the sequence and its rank is 7.

EXERCICE 6

$$U_1 = 1$$

U_{n+1} = apparition de chaque chiffre distinct dans U_n



$$U_1 = 1$$

$$U_2 = 11 \text{ (1 apparaît 1 fois dans } U_1\text{)}$$

$$U_3 = 21 \text{ (1 apparaît 2 fois dans } U_2\text{)}$$

$$U_4 = 1211$$

$$U_5 = 3112$$

$$U_6 = 132112$$

...

Ecrire un programme qui permet de :

- Saisir un entier **n** ≥ 1 .
- Calculer et afficher le terme **U_n**.

Exemple : Si **n = 6**, le programme affichera : $U_6 = 132112$

EXERCICE 7

Soient deux suites **U** et **V** :

$$\begin{cases} U_0 = 2 \\ U_n = \frac{U_{n-1}}{V_n} \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_0 = 0 \\ V_n = \sqrt{\frac{1+V_{n-1}}{2}} \end{cases}$$

Ecrire un programme qui permet de :

- Saisir un entier **n** ≥ 0 .
- Calculer et afficher le terme **U_n**.

Exemple : Si **n = 4**, le programme affichera : $U_4 = 3.1365$

EXERCICE 8

Soit la suite **U** définie par :

$$\begin{cases} U_0 = 1 \\ U_1 = 2 \\ U_{2n} = U_n + 2 * U_{n-1} \\ U_{2n+1} = U_{2n} + n * U_n \end{cases}$$

- 1- Calculer U_2 , U_3 , U_4 et U_5 .
- 2- Donner l'ordre de récurrence de cette suite.
- 3- Ecrire un programme qui permet de :
 - Saisir un entier $n \geq 0$.
 - Calculer et afficher le terme U_n .

Exemple : Si $n = 8$, le programme affichera : $U_8 = 20$

EXERCICE 9

Soit la fonction **McCarthy** définit par :

$$\text{McCarthy}(n) = \begin{cases} n - 10 & \text{Si } n > 100 \\ \text{McCarthy}(\text{McCarthy}(n + 11)) & \text{Si } n \leq 100 \end{cases}$$

- 1- Calculer $\text{McCarthy}(100)$
- 2- Ecrire un algorithme de la fonction **McCarthy**