

Devoir de synthèse

n°3

Commissariat régional de l'éducation de Ben Arous	Section : Sciences de l'informatique	
	Epreuve : Algorithmique et programmation	
Niveau : 4^{ème} année	Date : 06/05/2025	Durée : 3H
Nom & Prénom :	Classe :	Note / 20

Exercice 1 : (3 points)

Pour chacune des propositions suivantes, mettre la lettre "V" si la réponse est correcte ou la lettre "F" dans le cas contraire.

1. Soit "fiche.dat" un fichier **binaire** contenant des enregistrements et sauvegardé sur la racine du lecteur C. Chaque enregistrement du fichier est composé par deux champs contenant l'**identifiant** et le **score** d'un participant à une compétition de patinage.

La séquence suivante permet d'ajouter à la fin du fichier les informations (**IdP, Score**) relatives à un nouveau participant :

Ouvrir ("C:\fiche.dat", f, "wb")
Ecrire (f, P.IdP)
Ecrire (f, P.Score) Fermer
(f)

Ouvrir ("C:\fiche.dat", f, "ab") P.IdP □ IdP
P.Score □ Score
Ecrire (f, P)
Fermer (f)

Ouvrir ("C:\fiche.dat", f, "ab")
Ecrire (f, P.IdP, " ", P.Score)
Fermer (f)

2. Soit la séquence algorithmique et la matrice **M** de type **mat (n*n entiers)** suivantes :

```

S □ 0
Pour L de 0 à n - 1 Faire
  Pour C de 0 à n - 1
  Faire
    Si condition Alors
      S □ S + M[L,C]
  Fin
Si Fin
    
```

M

Pour
Fin Pour

Pour calculer la somme des éléments colorés dans la matrice **M**, la **condition** à écrire dans la séquence est :

a) (L=0) ou (C=n - 1 - L)

b) (C≠0) ou (C=n-1-L) ou (L=0)

c)

(L≠0) ou (L=n-1) ou (C=n-L-1)

3. Soit la suite **U** définie par :

$$U_0 = 1 \text{ et } U_1 = 2$$

$$U_n = U_{n-1} + k * U_{n-2} \text{ Pour tout } n \geq 2 \text{ avec } k \text{ un entier strictement positif}$$

a) L'ordre de récurrence de la suite U est :

2

1

3

b) Pour $k = 2$, la valeur de U_4 est égale à :

8

16

4

Exercice 2 : (3 points)

Soit l'algorithme de la fonction **Quoi** suivant :

Fonction Quoi (N : entier) : booléen

Début

Si N=0 **alors**

 retourner (Vrai)

Sinon

 retourner Non(Quoi(N-1))

Fin Si

Fin

1. Donner la trace d'exécution de la fonction **Quoi** pour **N=5** et pour **N=4**.
2. Déduire le rôle de la fonction **Quoi**.
3. Ecrire l'algorithme d'un module récursif qui permet de calculer A^B en utilisant le principe suivant :

$$A^B = \begin{cases} 1 & \text{Si } B=0 \\ A^{B \text{ div } 2} * A^{B \text{ div } 2} & \text{Si } \text{Quoi}(B) = \text{Vrai} \\ A * A^{(B-1) \text{ div } 2} * A^{(B-1) \text{ div } 2} & \text{Si } \text{Quoi}(B) = \text{Faux} \end{cases}$$

Exercice 3 : (4 points)

Pour calculer une valeur approchée de la constante π , on utilise la formule d'**Euler** suivante :

$$\pi^2 \approx 1 + \frac{1}{6^2} - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots$$

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0, 2]$

par : $f(x) = \frac{1}{(1+x)^2}$ en utilisant une

π

$$(1+x)^2$$

On se propose de calculer une valeur **approximative**

de l'aire A avec $A = \int f(x) dx$

méthode basée sur le principe de **dichotomie** de l'intervalle $[a, b]$.

Travail demandé :

1. Ecrire l'algorithme d'une fonction intitulée **Pi** () qui permet de calculer une valeur approchée de la constante π à 10^{-4} près en utilisant la formule d'**Euler** décrite ci-dessus.
2. Ecrire l'algorithme d'une fonction récursive intitulée **dichotomie (a, b, eps)** qui calcule l'aire de la fonction f sur l'intervalle $[a, b]$ en utilisant la **méthode des trapèzes** et en suivant le principe suivant : Diviser l'intervalle $[a, b]$ en deux, l'aire est égale à la somme de l'aire sur l'intervalle $[a, m]$ et l'aire sur

l'intervalle $[m, b]$ avec m le milieu de $[a, b]$, si la différence entre a et b est supérieure à la précision ϵ , répéter le même principe avec les deux intervalles $[a, m]$ et $[m, b]$ jusqu'à ce que la différence entre les deux bornes de l'intervalle devienne inférieure à ϵ .

Exercice 4 : (5 points)

Un nombre est dit **quasi-premier** s'il s'écrit sous la forme d'un produit de deux entiers **premiers distincts**.

Exemples :

$$22 \text{ est quasi-premier car } 22 = 2 * 11$$

$$75 \text{ n'est pas quasi premier car } 75 = 3 * 5 * 5$$

Soit la suite **U** définie par :

U_0 = nombre aléatoire non premier composé de deux chiffres

$$U_n = p * U_{n-1} + q, \text{ pour tout } n > 0 \text{ avec } p \text{ et } q \text{ des entiers positifs}$$

On se propose d'écrire un programme qui permet de :

- remplir la partie au-dessus de la diagonale secondaire d'une matrice **M** carrée de dimensions **N * N** par les termes de la suite **U**.
- remplir un fichier texte par les nombres **quasi-premiers** qui figurent dans la

matrice **M**. **Travail demandé**

1. Ecrire l'algorithme d'un module intitulé **Remplir (M, N)** qui permet de remplir la matrice **M** d'ordre **N*N** comme indiqué ci-dessous.

Pour remplir la matrice **M** par les termes de la suite **U**, on doit respecter les règles suivantes :

- Le remplissage de la matrice se fait ligne par ligne de gauche à droite.
- La première case de la première ligne est remplie par la valeur de U_0
- La première case de chacune des autres lignes est remplie en fonction de la dernière case remplie de la ligne précédente.
- Chaque case est remplie en fonction de la case qui la précède.

NB : **p** et **q** sont respectivement le numéro de la ligne et le numéro de la colonne de la case précédente.

Exemple : Soient **N = 5** et $U_0 = 15$

$$\bullet \quad M[1,1] = U_0 = 15$$

$$\bullet \quad M[1,3] = 1 * M[1,2] + 2 = 1 * 16 + 2 = 18$$

$$\bullet \quad M[2,1] = 1 * M[1,5] + 5 = 1 * 25 + 5 = 30$$

M

2. Ecrire l'algorithme d'un module intitulé **Sauvegarde (M, N, ch)** qui permet de remplir un fichier texte par les nombres **quasi-premiers** qui figurent dans la matrice **M**.

Chaque ligne du fichier contiendra une chaîne sous le format suivant : "**L - C - Val - Prod**"

- **L** : numéro de la ligne où se trouve le nombre
- **C** : numéro de la colonne où se trouve le nombre
- **Val** : la valeur du nombre quasi-premier
- **Prod** : les deux entiers premiers formant le produit du nombre quasi-premier séparés par "**"

NB : Le paramètre **ch** utilisé dans l'entête du module **Sauvegarde** est une chaîne de caractères contenant le nom physique du fichier texte.

Exemple :

En prenant l'exemple de la matrice **M** donné ci-dessus, le contenu du fichier texte sera comme suit :

1 - 1 - 15 - 3 * 5
1 - 4 - 21 - 3 * 7
3 - 3 - 4559 - 47 * 97

Exercice 5 : (5 points)

On se propose d'écrire un programme, permettant d'automatiser le tirage au sort des numéros de postes (Ordinateurs) dans l'épreuve pratique de la matière informatique.

Pour se faire, on dispose d'un fichier binaire intitulé "**eleves.dat**" contenant les informations relatives aux élèves et enregistré sur la racine du disque **C**. Sachant que chaque élève est identifié par :

- **NE** : entier représentant le numéro de l'élève
- **NP** : chaîne de caractères représentant le nom et le prénom de l'élève
- **CE** : chaîne de caractères représentant la classe de l'élève
- **PN** : entier représentant le numéro de poste de

l'élève Le programme doit assurer les actions suivantes :

- Transférer le contenu du fichier "**eleves.dat**" vers un tableau d'enregistrements **TE**.
- Initialiser un tableau d'entiers **TS** par les numéros de postes allant de **1** à **10**.
- Pour assurer le tirage au sort automatique, le programme doit :
 1. choisir aléatoirement un indice **ind** du tableau **TS**
 2. mettre à jour le champ numéro de poste de l'élève (**NP**) dans le tableau **TE** par l'élément **P** d'indice **ind** du tableau **TS**.
 3. Supprimer l'élément **P** du tableau **TS** en décalant d'une case vers la gauche tous les éléments situés à sa droite.
 4. Répéter les opérations **1**, **2** et **3** autant de fois que nécessaire.
- Trier le tableau **TE** par ordre **croissant** suivant les numéros de postes.
- Transférer le contenu du tableau **TE** vers le fichier "**eleves.dat**".
- Générer et enregistrer sur la racine du disque **C** à partir du fichier "**eleves.dat**", un deuxième fichier texte intitulé "**liste.txt**" contenant dans sa première ligne la chaîne "**Poste n° Elève n° Nom et Prénom Classe**"
- Les lignes suivantes contiendront chacune le numéro de poste de l'élève, son numéro, son nom et son prénom ainsi que sa classe séparés par un espace.

Travail demandé :

1. Proposer une solution modulaire au problème posé.
2. Ecrire un algorithme pour chacun des modules envisagés.

Exemple : Soit le fichier "eleves.dat" suivant :

Les deux tableaux TE et TS générés seront :

0	1	...	9
079			

	0	1	2	3	4
0	10	13	46	20	15
1	15	5	0	1	3
2	16	6	3	23	8
3	7	3	11	1	4
4	18	0	9	22	2

	1	2	3	4	5
1	15	16	18	21	25
2	30	61	124	251	
3	506	151	455		
		9	9		
4	136	547			
	80	21			
5	218				
	886				

e l e v e s . d a t			
N E	CE	PN	
0 7 9	Ali BEN ALI	4 SI 2	
0 3 2	Rym SAL HI	4 SI 1	
0 1 1	M o n d h e r K H I A R I	4 SI 4	
0 1 7	N a d h i r M	4 SI 3	

	O K N I		
1 1 1	Eya HLI LA	4 SI 3	
1 0 8	Sal ma SLA MA	4 SI 3	
0 0 2	Alia CH AR GUI	4 SI 1	
0 4 5	A d e l B O U L I L A	4 SI 1	
1 0 0	Rani a GH ALI	4 SI 2	
0 9 5	Mou rad SE MI	4 SI 3	

TE	Ali BEN ALI	4 SI 2	032	Rym SALHI	4 SI 1	095	Mourad SEIMI	4 SI 2	
TS	0 1	1 2	2 3	3 4	4 5	5 6	6 7	7 8	8 9

Pour le choix aléatoire de l'indice **ind =4**

Le tableau TS sera :

TS	0 1	1 2	2 3	3 4	4 6	5 7	6 8	7 9	8 9
----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Pour le choix aléatoire de l'indice **ind =7**

Le tableau TS sera :

TS	0 1	1 2	2 3	3 4	4 6	5 7	6 8	7	8 9
----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---	--------

A la fin du tirage au sort et après le tri, le contenu du fichier "**eleves.dat**" sera :

Le contenu du fichier "**liste.txt**" sera :

Poste n°	Elève n°	Nom et Prénom	Classe
1	011	Mondher KHIARI	4 SI 4
2	045	Adel BOULILA	4 SI 1
3	002	Alia CHARGUI	4 SI 1
4	095	Mourad SELMI	4 SI 3
5	079	Ali BEN ALI	4 SI 2

6	111	Eya HLILA	4 SI 3
7	032	Rym SALHI	4 SI 1
8	100	Rania GHALI	4 SI 2
9	108	Salma SLAMA	4 SI 3
10	017	Nadhir MOKNI	4 SI 3