

Section : N° d'inscription : Série :

Nom et prénom :

Date et lieu de naissance :

Signatures des surveillants

.....

.....



Épreuve : Algorithmique et Programmation - Section : Sciences de l'informatique
Session de contrôle 2023

20

Le sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

Les réponses à la question 1 de l'exercice 1 et à la question 1 de l'exercice 2 doivent être rédigées sur les pages 1/5 et 2/5 qui doivent être remises avec la copie.

Exercice 1: (3,75 points)

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

Fonction Calcul (a, b : Entier) : Entier

DEBUT

 Si $a < b$ Alors

 Retourner 0

 Sinon

 Retourner $1 + \text{Calcul}(a - b, b)$

 FinSi

FIN

.../3,75

Travail demandé :

1) Pour chacune des propositions suivantes, valider chaque réponse par la lettre **V** si elle est correcte ou par la lettre **F** dans le cas contraire.

a. Pour $a = 10$ et $b = 3$, le résultat retourné par la fonction **Calcul** est :

3

1

0

b. Pour $a = 15$ et $b = 3$, le résultat retourné par la fonction **Calcul** est :

3

5

1

c. La fonction **Calcul** permet de :

déterminer le PPCM de deux entiers a et b.

déterminer le quotient de la division entière de a par b.

déterminer le reste de la division entière de a par b.

2) Ecrire un algorithme de la fonction **Calcul** en utilisant un traitement itératif.

NB : Parmi les opérateurs arithmétiques le candidat est appelé à utiliser uniquement les opérateurs "+" et "-".

Ne rien écrire ici

Exercice 2 : (3,5 points)

Soient les déclarations algorithmiques suivantes :

Tableau de déclaration de nouveaux types

Nouveau type
Personne = Enregistrement Nom, Prenom : Chaîne de caractères Nationalite : Chaîne de caractères Fin
Feuilleton = Enregistrement Titre : Chaîne de caractères Nombre_episodes : Entier Annee_production : Entier Realisateur : Personne Fin
Tab = Tableau de 50 Feuilleton

Tableau de déclaration des objets

Objet	Type/Nature
Collection	Tab

.../3,5

Travail demandé :

1) Etant donné que le tableau **Collection** est déjà rempli par **N** éléments de type "**Feuilleton**", compléter le tableau ci-dessous en remplissant la colonne "**Valide/Invalide**" par **Valide** dans le cas où l'instruction est valide ou par **Invalide** dans le cas contraire tout en justifiant la réponse, dans la colonne "**Justification si invalide**", si l'instruction est invalide.

Instruction	Valide/ Invalide	Justification si invalide
Lire (Collection[0].Titre)
Ecrire(Collection[2].Realisateur)
Ecrire(Collection[3])
Ecrire(Collection[2].Realisateur.Nom)
Ecrire(Collection[N-1].Annee_production)

2) Ecrire un algorithme d'une fonction nommée **Nb_Feuilletons** qui permet de calculer le nombre de feuilletons, dans le tableau **Collection**, dont l'année de production est inférieure ou égale à **2022** ($Annee_production \leq 2022$).

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION	EXAMEN DU BACCALAURÉAT	Session de contrôle 2023
	Épreuve : Algorithmique et Programmation	Section : Sciences de l'informatique
	Durée : 3h	Coefficient de l'épreuve : 2

N° d'inscription



Exercice 3 : (3,5 points)

Soit la procédure **Trier(T, N)** qui permet de trier dans l'ordre croissant un tableau **T** de **N** entiers selon le principe suivant :

- Rechercher le plus petit élément du tableau et l'échanger avec le premier élément.
- Rechercher le second plus petit élément du tableau et l'échanger avec le deuxième élément.
- Continuer de cette façon, en cherchant le plus petit élément dans la liste non encore triée et le placer à la suite des éléments déjà triés, jusqu'à ce que le tableau soit entièrement trié.

Travail demandé :

1) Pour $N = 6$ et le tableau **T** suivant :

	0	1	2	3	4	5
T	15	3	-5	10	2	4

Recopier sur votre copie d'examen les états numéros **3** et **4** du tableau **T** et compléter la trace d'exécution de la procédure **Trier** en respectant le même principe décrit précédemment.

Etat initial	T	15	3	-5	10	2	4
Etat 1	T	-5	3	15	10	2	4
Etat 2	T	-5	2	15	10	3	4
Etat 3	T	....	....	....	....	....	....
Etat 4	T	....	....	....	....	....	....
Etat final	T	-5	2	3	4	10	15

2) Parmi les méthodes de **tri par insertion** et le **tri par sélection** laquelle décrit le principe utilisé par la procédure **Trier**.

- Déclarer un type pour le tableau **T** (avec $N \leq 50$)
 - Ecrire un algorithme de la procédure **Trier(T, N)** respectant le principe décrit précédemment.

Exercice 4 : (3,5 points)

Une image en niveaux de gris est un ensemble de pixels structurés sous forme d'une matrice **M1** de **L1** lignes et **C1** colonnes où chaque case contient un code hexadécimal formé de 2 caractères.

En appliquant la méthode de **réplication de pixels** pour zoomer (agrandir) **K** fois cette image (avec **K** est un entier strictement positif donné), on obtient une matrice **M2** formée de **L1*K** lignes et **C1*K** colonnes où chaque pixel de la matrice **M1** est répliqué (recopié) **K** fois lignes et **K** fois colonnes.

Exemple :

Pour la matrice **M1** de 3 lignes et 4 colonnes ci-dessous contenant les pixels de l'image à zoomer et **k = 2**

	0	1	2	3
0	BD	72	BB	E5
1	DD	9F	E9	20
2	86	4C	38	B6

La matrice **M2** contenant l'image agrandie aura la taille **(3*K)*(4*K)** c'est-à-dire **6*8** et aura le contenu ci-après où chaque élément de la matrice **M1** est répliqué **K*K** fois ($2*2=4$ fois).

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	BD	BD	72	72	BB	BB	E5	E5
1	BD	BD	72	72	BB	BB	E5	E5
2	DD	DD	9F	9F	E9	E9	20	20
3	DD	DD	9F	9F	E9	E9	20	20
4	86	86	4C	4C	38	38	B6	B6
5	86	86	4C	4C	38	38	B6	B6

On se propose de remplir un fichier texte **F** par les données relatives à l'image agrandie comme suit :

- La première ligne contiendra le nombre de lignes de la matrice **M1**.
- La deuxième ligne contiendra le nombre de colonnes de la matrice **M1**.
- La troisième ligne contiendra l'échelle de zoom **K**.
- Chacune des autres lignes contiendra la concaténation des valeurs contenues dans une ligne de la matrice **M2** tout en les séparant par le caractère "|".

Travail demandé :

- 1) Ecrire l'instruction d'ouverture du fichier **F** sachant que ce fichier est stocké dans la racine du disque **D** sous le nom "**Image.txt**".

2) En utilisant une procédure **Remplissage(M1, M2, L1, C1, K)** qui permet de remplir la matrice **M2**, écrire un algorithme d'un module **Remplir(M1, L1, C1, K, F)** qui permet de remplir le fichier **F** par les données relatives à l'image agrandie comme décrit précédemment (avec **M1** est de type **Mat**)

N.B : Le candidat n'est pas appelé à développer la procédure **Remplissage** ni à réaliser les tâches suivantes :

- La saisie de **L1, C1 et K**.
- Le remplissage de **M1** et la définition de son type **Mat**.

Exercice 5 : (5,75 points)

Pour déterminer le **PGCD** de plusieurs nombres, il suffit d'écrire leurs décompositions en facteurs premiers, puis calculer le produit de tous les facteurs premiers communs à ces nombres où chacun d'eux n'est pris qu'une seule fois avec son exposant le plus petit.

La décomposition d'un entier en produit de facteurs premiers, consiste à écrire cet entier sous la forme d'un produit de ces diviseurs premiers.

Par exemple, la décomposition en facteurs premiers des trois entiers **N1=924**, **N2=560** et **N3=1400** donne :

$$924 = 2 \times 2 \times 3 \times 7 \times 11 = 2^2 \times 3 \times 7 \times 11$$

$$560 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 7 = 2^4 \times 5 \times 7$$

$$1400 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 7 = 2^3 \times 5^2 \times 7$$

Donc le **PGCD** de **N1**, **N2** et **N3** est égal à $2^2 \times 7 = 28$

En effet,

Les facteurs premiers communs sont : 2 et 7

L'exposant le plus petit pour le facteur premier 2 est 2 (2^2 , 2^4 et 2^3)

L'exposant le plus petit pour le facteur premier 7 est 1

Pour un nombre **N**, on dispose d'une procédure **K_facteurs(N, T, K)** qui permet de générer un tableau **T** de **K** enregistrements représentant les **K** facteurs premiers du nombre **N** où chaque enregistrement est composé des deux champs suivants :

- **Fact** : Un facteur premier de **N**.
- **Expo** : L'exposant du facteur premier.

Exemple :

Pour **N = 1400**, la décomposition en facteurs premiers de **N** est $2^3 \times 5^2 \times 7^1$

Donc le tableau **T** contiendra les enregistrements suivants :

0	1	2						
<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">3</td> </tr> </table>	2	3	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">5</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> </tr> </table>	5	2	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">7</td> <td style="padding: 2px 10px;">1</td> </tr> </table>	7	1
2	3							
5	2							
7	1							

Travail demandé :

- 1) Déclarer un type pour le tableau **T** ainsi que tous les types nécessaires à sa déclaration, sachant que **K** est inférieur ou égal à 50.
- 2) En utilisant la procédure **K_facteurs**, écrire un algorithme d'une fonction **PGCD(N1, N2, N3)** qui permet de calculer le **PGCD** des trois entiers **N1**, **N2** et **N3**.

NB : Le candidat n'est pas appelé à développer la procédure **K_facteurs**.