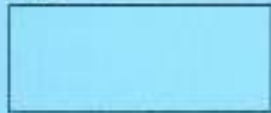




Section : N° d'inscription : Série :
 Nom et prénom :
 Date et lieu de naissance :

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 + 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 :

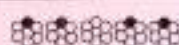
- 1) Etant donné que le tableau **Collection** est déjà rempli par **N** éléments de type "**Feuilleton**", compléter le tableau ci-dessous en remplissant la colonne "**Valide/Invalide**" par **Valide** dans le cas où l'instruction est valide ou par **Invalide** dans le cas contraire tout en justifiant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

3)

- 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 :

*	1	2
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**.