

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
<p>Personne = Enregistrement Nom, Prenom : Chaîne de caractères Nationalite : Chaîne de caractères Fin</p> <p>Feuilleton = Enregistrement Titre : Chaîne de caractères Nombre_episodes : Entier Annee_production : Entier Realisateur : Personne Fin</p> <p>Tab = Tableau de 50 Feuilleton</p>

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 niveau 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	
M1	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	
M2	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; border-collapse: collapse;"> <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; border-collapse: collapse;"> <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; border-collapse: collapse;"> <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**.

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

Corrigé



2023 جويلية 05

N.B : - 0,25 par type d'erreur de syntaxe
- 0,25 par erreur sémantique

Exercice 1: (7,5 points)

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 :

V 3

F 1

F 0

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

F 3

V 5

F 1

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

F déterminer le PPCM de deux entiers a et b .

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

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

2)

Fonction **Calcul** (a, b : Entier): Entier 0,25

DEBUT

$q \leftarrow 0$ 0,5

Tant que ($a \geq b$) Faire 0,25+0,25

$q \leftarrow q + 1$ 0,5

$a \leftarrow a - b$ 0,5

Fin Tant que

Retourner q 0,5

FIN

TDOL 0,25

Objet	Type/Nature
q	Entier

0,5*3

0,5*3

0,5*3

3

..... / 7,5

Exercice 2 : (7 points)

1)

Instruction	Valide/ Invalide	Justification si Invalide	
Lire (Collection[0].Titre)	Valide		0,5
Ecrire(Collection[2].Realisateur)	Invalide	Car Realisateur est de type enregistrement	0,5*2
Ecrire(Collection [3])	Invalide	Car l'affichage d'un enregistrement se fait champ par champ	0,5*2
Ecrire(Collection[2].Realisateur.Nom)	Valide		0,5
Ecrire(Collection[N-1].Annee_production)	Valide		0,5

2)

Fonction Nb_Feuilletons (n : Entier , Collection : Tab) : Entier

DEBUT

Nb ← 0

Pour i de 0 à n-1 Faire

 Si Collection[i].Annee_production ≤ 2022 Alors

 Nb ← Nb+1

 FinSi

Fin Pour

Retourner Nb

FIN

TDOL

Objet	Type/Nature
Nb, i	Entier

2023 جوية 05



.../7

Exercice 3 : (7 points)

1) 0,5*2

Etat 3 **T**

-5	2	3	10	15	4
----	---	---	----	----	---

Etat 4 **T**

-5	2	3	4	15	10
----	---	---	---	----	----

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

Tri par sélection 0,5

3) a. Tableau de déclaration de nouveaux types 0,5

Nouveau type
Tab = Tableau de 50 Entier

2023 جويلية 05



b. Algorithme pour la procédure **Trier(T,N)** 0,5
Procédure Trier (@T : Tab, n :Entier)

DEBUT

Pour i de 0 à n-2 Faire 0,5

P ← minimum (T,n,i) 0,5

Si i ≠ P Alors

Aux ← T[i] 0,25

T[i] ← T[P] 0,25

T[P] ← Aux 0,25

FinSi

Fin Pour

FIN

TDOL 0,5

Objet	Type/Nature
<i>P, i, Aux</i>	<i>Entier</i>
<i>minimum</i>	<i>Fonction</i>

Fonction minimum (T :Tab, n, i :Entier):Entier

DEBUT

P ← i 0,5

Pour j de i+1 à n-1 Faire 0,75

Si T[P] > T[j] Alors 0,5

P ← j 0,5

FinSi

Fin Pour

Retourner P

FIN

TDOL

Objet	Type/Nature
<i>P, j</i>	<i>Entier</i>

Exercice 4 : (7 points)

1) Ouvrir ("D:\Image.txt", F, "w")

0,5

2)

Procédure Remplir (M1 : Mat, L1, C1, K : Entier, @F : Fichier Texte)

1

DEBUT

Ecrire_nl (F, Convch(L1))

2023 جوية 05

0,5

Ecrire_nl (F, Convch(C1))

0,5

Ecrire_nl (F, Convch(K))

0,5

Remplissage (M1, M2, L1, C1, K)

0,5

Pour i de 0 à L1*K-1 Faire

0,75

Ch ← ""

0,5

Pour j de 0 à C1*K-1 Faire

0,75

Ch ← Ch + M2[i,j] + ""

0,5

Fin Pour

Ecrire_nl (F, Sous_chaine(Ch,0,Long(Ch)-1))

0,5

Fin Pour

Fermer (F)

FIN

TDOL

0,5

Objet	Type/Nature
i, j	Entier
Ch	Chaîne de caractères
M2	Mat
Remplissage	Procédure

Exercice 5 : (11,5 points)

1)

1 + 0,5

<i>Nouveau Type</i>
<i>FacteurPremier = Enregistrement</i>
<i>Fact : Entier</i>
<i>Expo : Entier</i>
<i>Fin</i>
<i>Tab = Tableau de 50 FacteurPremier</i>

2) (10 points)

Fonction PGCD (N1,N2,N3 : Entier): Entier

DEBUT

K_facteurs (N1, T1, k1)

K_facteurs (N2, T2, k2)

K_facteurs (N3, T3, k3)

PG ← 1

Pour i de 0 à k1-1 Faire

P2 ← Rech_Position(T1[i].Fact, k2, T2)

P3 ← Rech_Position(T1[i].Fact, k3, T3)

Si (P2 ≠ -1) ET (P3 ≠ -1) Alors

Min ← Minimum (T1[i].Expo, T2[P2].Expo, T3[P3].Expo)

*PG ← PG*Puissance (T1[i].Fact, Min)*

FinSi

Fin Pour

Retourner PG

FIN

TDOL

<i>Objet</i>	<i>Type/Nature</i>
<i>k1, k2, k3, PG, P2, P3, Min, i</i>	<i>Entier</i>
<i>T1, T2, T3</i>	<i>Tab</i>
<i>K_facteurs</i>	<i>Procédure</i>
<i>Rech_Position, Minimum, Puissance</i>	<i>Fonction</i>

Fonction Rech_Position (d, n : Entier, T : Tab): Entier

DEBUT

i ← -1

Répéter

i ← i + 1

Jusqu'à (d ≥ T[i].Fact)

Si d = T[i].Fact Alors

Retourner i

Sinon

Retourner -1

FinSi

FIN

TDOL

<i>Objet</i>	<i>Type/Nature</i>
<i>i</i>	<i>Entier</i>

Fonction Minimum (a, b, c : Entier): Entier

DEBUT

Si ($a \leq b$) ET ($a \leq c$) Alors

Retourner a

Sinon Si ($b \leq a$) ET ($b \leq c$) Alors

Retourner b

Sinon

Retourner c

FinSi

FIN



1

Fonction Puissance (n, exp : Entier): Entier

DEBUT

$P \leftarrow 1$

0,25

Pour i de 1 à exp Faire

0,25

$P \leftarrow P * n$

0,25

Fin Pour

Retourner P

0,25

FIN

TDOL

Objet	Type/Nature
P, i	Entier

2023 جويلية 05

