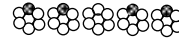






RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION	EXAMEN DU BACCALAURÉAT	Session principale 2023
	Épreuve : Algorithmique et Programmation	Section : Sciences de l'informatique
	Durée : 3h	Coefficient de l'épreuve : 2

N° d'inscription



### Exercice 2 : (2,5 points)

Soit  $N$  un entier positif et soit la trace d'exécution manuelle de la fonction **Inconnue(N)** pour  $N = 5142$  :

$$\text{Inconnue}(5142) = 2 + \text{Inconnue}(514)$$

$$\quad \hookrightarrow \text{Inconnue}(514) = 4 + \text{Inconnue}(51)$$

$$\quad \quad \hookrightarrow \text{Inconnue}(51) = 1 + \text{Inconnue}(5)$$

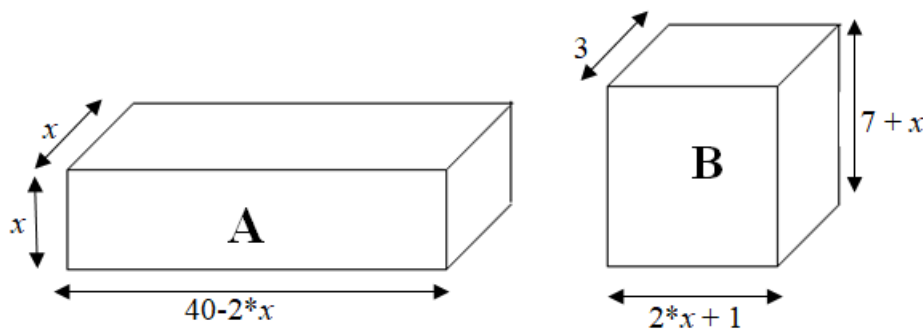
$$\quad \quad \quad \hookrightarrow \text{Inconnue}(5) = 5$$

#### Travail demandé :

- 1) En se référant à la trace d'exécution manuelle précédente, donner le résultat retourné par la fonction **Inconnue** pour  $N = 5142$
- 2) Dédurre le rôle de la fonction **Inconnue(N)**.
- 3) Ecrire un algorithme récursif pour la fonction **Inconnue(N)**.

### Exercice 3 : (2,25 points)

Une société se propose de choisir un emballage pour son nouveau produit à partir de deux boîtes **A** et **B** de dimensions différentes illustrées ci-dessous :



#### Travail demandé :

Sachant que les deux boîtes doivent avoir le même volume, écrire un algorithme d'une fonction qui reçoit en paramètre **epsilon** et le **pas** de variation de  $x$  et retourne une valeur approchée de  $x$  pour laquelle les volumes des deux boîtes **A** et **B** soient égaux à epsilon près (avec pas  $\leq$  epsilon/100).

#### NB :

- Le volume de la boîte A est égal à  $(40-2*x)*x*x$
- Le volume de la boîte B est égal à  $(2*x+1)*(7+x)*3$
- La variation de  $x$  commence à partir de 0

## Exercice 4 : (5 points)

Une agence de location de voitures se propose de gérer le budget de renouvellement de ses **Nb** voitures. Pour se faire, l'agence calcule pour chaque voiture le nombre d'années au bout duquel elle doit être renouvelée. Ce nombre dépend de la valeur du kilométrage initialement parcouru par la voiture (**d**), du nombre de kilomètres parcourus chaque année (**r**) et de la valeur maximale prévue des kilomètres à parcourir (**m**).

La valeur du kilométrage parcouru par une voiture est initialement égale à **d** et elle augmente chaque année d'une même valeur **r**, donc elle forme une suite arithmétique **U** de raison **r** :

$$\begin{cases} U_1 = d \\ U_n = U_{n-1} + r \quad \text{pour } n \geq 2 \end{cases}$$

Avec :

- **d** : un entier qui représente la valeur du kilométrage initialement parcouru.
- **r** : un entier qui représente le nombre de kilomètres parcourus chaque année.

**Exemple** : Pour **d = 10000** km, **r = 40000** km et **m = 400000** km, le nombre d'années au bout duquel la voiture doit être renouvelée est égale à **10** ans.

Les informations des **Nb** voitures de l'agence de location sont stockées dans un fichier d'enregistrements "**Depart.dat**" déjà rempli. Chaque enregistrement du fichier contient les champs suivants :

- **immat** : une chaîne de caractères qui représente le numéro d'immatriculation de la voiture.
- **d** : un entier naturel qui représente la valeur du kilométrage initialement parcouru.
- **r** : un entier naturel qui représente le nombre de kilomètres parcourus chaque année.
- **m** : un entier naturel qui représente la valeur maximale prévue des kilomètres à parcourir.

On se propose d'écrire un algorithme d'une procédure nommée **Renouv** qui, à partir du fichier "**Depart.dat**", permet de générer un fichier texte "**Resultat.txt**" contenant dans chaque ligne le numéro d'immatriculation de la voiture suivi du nombre d'années pour atteindre la distance maximale prévue séparés par le caractère espace.

**Travail demandé** :

- 1) Ecrire un algorithme d'une fonction **Annee(d, r, m)** qui permet de retourner un entier qui représente le nombre d'années au bout duquel une voiture ayant parcourue une distance **d** atteindra une distance maximale prévue **m** (avec **m** strictement supérieur à **d**).
- 2) Ecrire les instructions d'ouverture des fichiers "**Depart.dat**" et "**Resultat.txt**", sachant qu'ils sont stockés sur la racine du disque **D**.
- 3) Ecrire un algorithme de la procédure **Renouv**, pour générer le fichier "**Resultat.txt**", en faisant appel à la fonction **Annee**.

**NB** : Déclarer les nouveaux types nécessaires.

## Exercice 5 : (5,75 points)

Soit  $M$  une matrice de  $NL \times NC$  entiers (avec  $3 \leq NL \leq 15$  et  $3 \leq NC \leq 15$ ) dont les éléments d'une même colonne sont distincts.

On se propose de déterminer la valeur minimale des maximums des colonnes de la matrice  $M$  appelée **MiniMax**. Pour ce faire on détermine le maximum de chaque colonne puis on détermine la valeur minimale des maximums obtenus.

### Travail demandé :

- 1) Ecrire un algorithme d'une fonction **Max\_Colonne**( $NL, j, M$ ) qui, pour une colonne  $j$  de la matrice  $M$ , permet de retourner le numéro de la ligne de son maximum.
- 2) Ecrire un algorithme d'une procédure nommée **Recherche\_Minimax** qui permet de déterminer et d'afficher les positions de **MiniMax** dans la matrice  $M$  en utilisant le module **Max\_Colonne** et en appliquant le procédé suivant :
  - Remplir un tableau d'enregistrements  $T$  par les positions des maximums des colonnes de la matrice  $M$ . Chaque enregistrement du tableau  $T$  correspond au maximum d'une colonne et il est formé des deux champs suivants :
    - **C** : Le numéro de la colonne de la matrice  $M$  où se trouve la valeur maximale d'une colonne.
    - **L** : Le numéro de la ligne de la matrice  $M$  où se trouve la valeur maximale d'une colonne.
  - Chercher et afficher la valeur du **MiniMax**.
  - Afficher à partir du tableau  $T$ , la(les) position(s) du **MiniMax**.

### Exemple :

Pour  $NL = 5$ ,  $NC = 6$  et la matrice  $M$  suivante :

	0	1	2	3	4	5
0	<b>900</b>	481	<b>300</b>	99	210	110
1	300	696	29	133	-37	61
2	-155	<b>951</b>	153	100	300	49
3	31	-11	81	-1	54	<b>452</b>
4	13	17	-541	<b>300</b>	<b>696</b>	301

Le tableau  $T$  contiendra les enregistrements suivants :

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

La procédure **Recherche\_Minimax** affiche :

MiniMax = 300

Les positions sont : (2,0) (3,4)

En effet, **MiniMax** est égale à **300** et se trouve dans la colonne numéro **2**, la ligne numéro **0** et la colonne numéro **3**, la ligne numéro **4** dans la matrice  $M$ .

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

## Corrigé

### Exercice 1 : (9 points)

1) En algorithmique qu'appelle-t-on la structure de données "Date" ?

*La structure de données "Date" est un **enregistrement***

0.5

2) Pour la structure de données "Joueur" décrite précédemment, valider chaque proposition en mettant dans la case correspondante la lettre **V** si elle est correcte ou la lettre **F** dans le cas contraire.

F Une variable ayant la structure "Joueur" regroupe un nombre infini d'informations.

3\*0.5

V La définition d'un type pour la structure "Joueur" nécessite la définition d'un type pour la structure "Date".

F Pour afficher le contenu d'une variable **j** ayant la structure "Joueur", on utilise l'instruction algorithmique **Ecrire(j)**.

3) Dresser le tableau de déclaration des nouveaux types pour les structures de données "Date" et "Joueur".

Nouveau type
<i>Date = Enregistrement</i> <i>Jour : Entier</i> <i>Mois : Chaîne de caractères</i> <i>Annee : Entier</i> <i>Fin</i>
<i>Joueur = Enregistrement</i> <i>Code : Entier</i> <i>Nom_prenom : Chaîne de caractères</i> <i>Date_naissance : Date</i> <i>Prime : Réel</i> <i>Fin</i>

1.5

1.5

2023 جوان 15



- 4) Soit **T** un tableau de **10** éléments de type "**Joueur**".  
 a) Déclarer en algorithmique un type pour le tableau **T**.

<i>Nouveau type</i>
<i>Tab = Tableau de 10 Joueur</i>

0.5

b)

*Procédure Trier(@ T : Tab)*

*DEBUT*

*Répéter*

*Test ← Faux*

*Pour i de 0 à 8 Faire*

*Si T[i].Prime < T[i+1].Prime Alors*

*Permuter(T[i], T[i+1])*

*Test ← Vrai*

*FinSi*

*FinPour*

*Jusqu'à Test = Faux*

*FIN*

3.5

**TDOL**

<b>Objet</b>	<b>Type/Nature</b>
<i>Test</i>	<i>Booléen</i>
<i>i</i>	<i>Entier</i>
<i>Permuter</i>	<i>Procédure</i>

**Barème :**

<i>En-tête</i>	<i>0.25</i>
<i>Boucles</i>	<i>1</i>
<i>Test (ordre + critère)</i>	<i>1=2*0.5</i>
<i>Appel de Permuter</i>	<i>1</i>
<i>TDOL</i>	<i>0.25</i>

.. / 9

15 جوان 2023



## Exercice 2 : (5 points)

- 1) Pour  $N=5142$  la fonction **Inconnue** retourne la valeur **12**.
- 2) La fonction Inconnue permet de retourner **la somme des chiffres** d'un entier positif  $N$ .
- 3)

Fonction Inconnue ( $N$  : Entier): Entier

DEBUT

Si  $N < 10$  Alors

Retourner  $N$

Sinon

Retourner  $N \text{ Mod } 10 + \text{Inconnue}(N \text{ Div } 10)$

FinSi

FIN

2023 جوان 15



### Barème :

1)	1 point
2)	1 point =
- Somme des chiffres	0.75
- Entier ou $N$	0.25
3)	3 points =
Entête	0.5
Condition	0.75
Retour du résultat	0.5
Détermination de la somme des chiffres	1.25 =
- Extraction du chiffre	0.5
- Appel	0.25
- Changement de la valeur du paramètre	0.5

**N.B. :** Attribuer zéro dans le cas où la solution n'est pas récursive.

## Exercice 3 : (4.5 points)

Fonction Verif(pas, epsilon : Réel): Réel

DEBUT

$x \leftarrow 0$

Répéter

$x \leftarrow x + \text{pas}$

Jusqu'à  $(\text{Abs}((40 - 2 * x) * x * x - (2 * x + 1) * (7 + x) * 3)) \leq \text{epsilon}$

Retourner  $x$

FIN

TDOL

Objet	Type/Nature
$x$	Réel

### Barème :

En-tête	0.5
Initialisation	0.5
Incrémentatation	0.5
Calcul du volume de $A$	0.5
Calcul du volume de $B$	0.5
Boucle + Condition d'arrêt	0.25 + 0.75
Retour du résultat	0.5
TDOL	0.5



## Exercice 4 : (10 points)

### 1) (4.5 points)

Fonction Année ( $d, r, m$  : Entier) : Entier

DEBUT

$U \leftarrow d$

$A \leftarrow 0$

Tant que ( $U < m$ ) Faire

$U \leftarrow U + r$

$A \leftarrow A + 1$

Fin Tant que

Retourner A

FIN

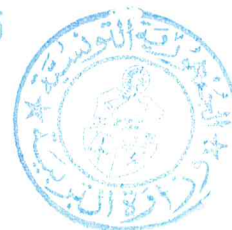
**Barème :**

En-tête	4*0.25
Initialisation	2*0.25
Boucle +Condition d'arrêt	0.25+0.75
Incrémentation de U	0.5
Incrémentation de A	0.5
Retour du résultat	0.5
TDOL	0.5

TDOL

Objet	Type/Nature
U	Entier
A	Entier

2023 جوان 15



### 2) (1 point = 2\*0.5)

Ouvrir("D:\Depart.dat", fd, "rb")

Ouvrir("D:\Resultat.txt", fr, "w")

### 3) (4.5 points)

Procédure Renouv (@fd : Fiche, @fr : Fichier Texte)

DEBUT

Tant que Non Fin\_fichier(fd) Faire

Lire(fd, e)

$Ch \leftarrow e.Matricule + " " + Convch(annee(e.d, e.r, e.m))$

Ecrire\_nl(fr, Ch)

Fin Tant que

FIN

TDNT

Nouveaux types
Enreg = Enregistrement
Matricule : Chaîne de caractères
$d, r, m$ : Entier
Fin
Fiche = Fichier d'Enreg

TDOL

Objet	Type/Nature
e	Enreg
Ch	Chaîne de caractères

**Barème :**

En-tête	0.5
Boucle +Condition d'arrêt	0.25+0.75
Lecture d'un enregistrement	0.5
Détermination de ch	1
Ecriture dans le fichier	0.5
TDOL+TDNT	0.5+0.5



## Exercice 5 : (11.5 points)

### 1) (4 points)

Fonction *Max\_Colonne*(*NL*, *j* : Entier , *M* : Mat) : Entier

DEBUT

$lmax \leftarrow 0$

Pour *i* de 1 à *NL-1* Faire

    Si  $M[i,j] > M[lmax,j]$  Alors

$lmax \leftarrow i$

    FinSi

Fin Pour

Retourner *lmax*

FIN

**Barème :**

En-tête	4*0.25
Initialisation	0.5
Boucle	0.5
Condition + Affectation	0.5+0.5
Retour du résultat	0.5
TDOL	0.5

TDOL

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

### 2) (7.5 points)

Procédure *Recherche\_Minimax*(*M* : Mat , *NC*, *NL* : Entier , *T* : Tab)

DEBUT

*Remplir\_Tab*(*M*,*NC*,*NL*,*T*)

*Affiche\_MinMax*(*M*,*T*,*NC*)

FIN

**Barème :**

En-tête	1
TDOL	0.5



**La procédure Remplir\_Tab : ( 1.5 points)**

Procédure Remplir\_Tab(M : Mat , NC, NL : Entier , @T : Tab)

DEBUT

Pour j de 0 à NC - 1 Faire

T[j].C ← j

T[j].L ← Max\_Colonne(NL, j, M)

Fin Pour

FIN

TDOL

Objet	Type/Nature
j	Entier
Max_Colonne	Fonction

**Barème :**

Boucle	0.5
Affectation du numéro de la colonne	0.5
Affectation du numéro de la ligne	0.5

**La procédure Affiche\_MinMax : (2.5 points)**

Procédure Affiche\_MinMax(M : Mat , T : Tab , NC : Entier)

DEBUT

Min ← MiniMax(M,T,NC)

Ecrire\_nl("MinMax = ", Min)

Ecrire("Les positions sont :")

Pour j de 0 à NC-1 Faire

Si M[T[j].L, T[j].C] = Min Alors

Ecrire("(" , T[j].L , " , " , T[j].C , " ")

FinSi

Fin Pour

FIN

TDOL

Objet	Type/Nature
j, Min	Entier
MinMax	Fonction

**Barème :**

Affichage du minimum	0.5
Affichage du message	0.5
Boucle	0.5
Condition	0.5
Affichage des positions	0.5

**La fonction MiniMax : (2 points)**

Fonction MiniMax(M : Mat , T : Tab , NC : Entier) : Entier

DEBUT

min ← M[T[0].L, T[0].C]

Pour j de 1 à NC - 1 Faire

Si M[T[j].L, T[j].C] < min Alors

min ← M[T[j].L, T[j].C]

FinSi

Fin Pour

Retourner min

FIN

TDOL

Objet	Type/Nature
j, min	Entier

**Barème :**

Initialisation	0.5
Boucle	0.5
Condition	0.5
Affectation	0.5



-----SI ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION-----

Accepter toute autre solution correcte.

**Exercice 1**

Q2	Accepter uniquement les réponses V et F.
Q3	- Ne pas sanctionner l'ordre de déclaration des structures <b>Date</b> et <b>Joueur</b> dans le tableau nouveau type. - Accepter autre nomenclature des structures de données <b>Date</b> et <b>Joueur</b>
Q4/b	Si le candidat utilise un algorithme de tri qui n'est pas basé sur la permutation alors retrancher la note de la permutation (1point).

-----Sections scientifiques-----

**Exercice 1**

Q5	Accepter aussi toute valeur de $v_i$ et $v_f$ tel que le nombre de répétitions est égal à $N$ .
----	---

**Problème**

<b>Procédure Remplir</b>	- Aléa(0,v) avec $v \geq 25$ - Accepter aussi toute valeur de $v_i$ et $v_f$ tel que le nombre de répétitions est égal à $N$ .
<b>Procédure Afficher</b>	Accepter toute valeur de $x$ qui tient compte de $v_i$ et $v_f$ utilisées dans la procédure remplir.