

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

Signature des surveillants

.....

.....

Algorithmique et Programmation - Section : Sciences de l'informatique – Session principale 2025

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

Les réponses à la question 1) de l'exercice 1 doivent être rédigées sur la page 1/4 qui sera remise à la fin de l'épreuve.

### Exercice 1 (3 points)

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

**Fonction** **Quoi**(T : Tab, x, a, b : Entier) : .....

**DEBUT**

d ← a

f ← b

Répéter

milieu ← (d+f) Div 2

Si (x < T[milieu]) Alors

f ← milieu - 1

Sinon

d ← milieu + 1

FinSi

Jusqu'à (x = T[milieu]) Ou (d > f)

Retourner (x = T[milieu])

**FIN**

**Travail demandé :**

1) Pour chacune des questions suivantes, une seule réponse est correcte. Cocher la case correspondante en y inscrivant une croix (X).

a) Quel est le type de la fonction **Quoi** ?

Entier

Booléen

Chaîne de caractères

b) Pour x = 9, a = 1, b = 5 et le tableau T suivant :

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>T</b>	13	5	8	9	11	17	42	19	21

Quelle est la valeur retournée par la fonction **Quoi** ?

Vrai

3

Faux

c) Quel est le rôle de la fonction **Quoi** ?

Trier le tableau T en utilisant la méthode de tri rapide.

Rechercher un entier x dans une partie du tableau T en utilisant la recherche séquentielle.

Rechercher un entier x dans une partie du tableau T en utilisant la recherche dichotomique.

...../3

N° d'inscription

--	--	--	--	--	--	--	--

- 2) Pour le contenu du tableau **T** de la question **1-b)**, l'appel de la fonction **Quoi(T, 19, 2, 6)** retourne un résultat correct alors que l'appel de la fonction **Quoi(T, 19, 4, 8)** retourne un résultat incorrect, expliquer pourquoi ?

## Exercice 2 (4,75 points)

La suite de **Padovan** est définie par :

$$U \begin{cases} U_0 = 1 \\ U_1 = 1 \\ U_2 = 1 \\ U_n = U_{n-2} + U_{n-3} \text{ pour } n \geq 3 \end{cases}$$

Le rapport entre deux termes consécutifs de la suite de **Padovan**,  $\frac{U_{n+1}}{U_n}$ , converge vers une constante mathématique  $\rho$  appelée **nombre plastique**, telle que :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{U_{n+1}}{U_n} = \rho$$

Cette constante  $\rho$  est définie comme l'unique solution réelle de l'équation du troisième degré :  $x^3 = x + 1$ .

### Travail demandé :

- 1) Calculer la valeur de  $U_6$ .
- 2) Quel est l'ordre de récurrence de la suite de **Padovan** ? justifier la réponse.
- 3) Ecrire un algorithme d'une fonction récursive **Suite(n)** qui calcule le terme  $U_n$  de la suite de **Padovan**.
- 4) En faisant appel à la fonction **Suite**, écrire un algorithme d'un module nommé **Plastique(epsilon)** qui permet de déterminer une valeur approchée du nombre plastique  $\rho$  à **epsilon** près. Le calcul s'arrête lorsque la valeur absolue de la différence entre deux valeurs successives de  $\rho$  devient inférieure ou égale à **epsilon**.

### Exercice 3 (4,75 points)

Soit une matrice  $M$  de  $nl * nc$  entiers, la segmentation d'une ligne  $i$  de la matrice  $M$  par rapport à l'élément  $e$  de la première colonne de cette ligne ( $e = M[i,0]$ ) consiste à placer à gauche de l'élément  $e$  tous les éléments qui lui sont inférieurs ou égaux et à sa droite tous les éléments qui lui sont strictement supérieurs.

Exemple :

La matrice  $M$  initiale

	0	1	2	3	4	5
0	6	6	-4	12	11	3
1	5	10	9	4	-2	6
2	34	12	11	4	29	-3
3	12	-3	5	42	13	4

La matrice  $M$  après segmentation

	0	1	2	3	4	5
0	6	-4	3	6	12	11
1	4	-2	5	10	9	6
2	12	11	4	29	-3	34
3	-3	5	4	12	42	13

En effet,

Dans la première ligne (ligne 0),  $e = 6$  ( $M[0,0]$ ). Les valeurs de cette ligne inférieures ou égales à  $e$  sont : 6, -4 et 3, tandis que les valeurs supérieures sont : 12 et 11. Ainsi les valeurs 6, -4 et 3 sont placées à gauche de l'élément  $e = 6$  et les valeurs 12 et 11 sont placées à sa droite.

Dans la troisième ligne (ligne 2),  $e = 34$  ( $M[2,0]$ ). Les valeurs de cette ligne inférieures ou égales à  $e$  sont : 12, 11, 4, 29 et -3. Aucune valeur ne lui est supérieure. Ainsi les valeurs 12, 11, 4, 29 et -3 sont placées à sa gauche et aucune valeur n'est placée à sa droite.

Travail demandé :

- 1) Ecrire un algorithme d'une procédure **Segmenter**( $T, nc$ ) qui permet de segmenter un tableau  $T$  à une dimension de  $nc$  entiers par rapport à sa première case ( $T[0]$ ).
- 2) En faisant appel à la procédure **Segmenter**, écrire un algorithme d'une procédure **Partitionner**( $M, nl, nc$ ) qui permet de segmenter toutes les lignes de la matrice  $M$  par rapport à la première colonne (colonne 0).

NB :

- $T$  et  $M$  sont respectivement de type **Tab** et **Mat**.
- Le candidat n'est pas appelé à dresser le tableau de déclaration pour définir les types **Tab** et **Mat**.

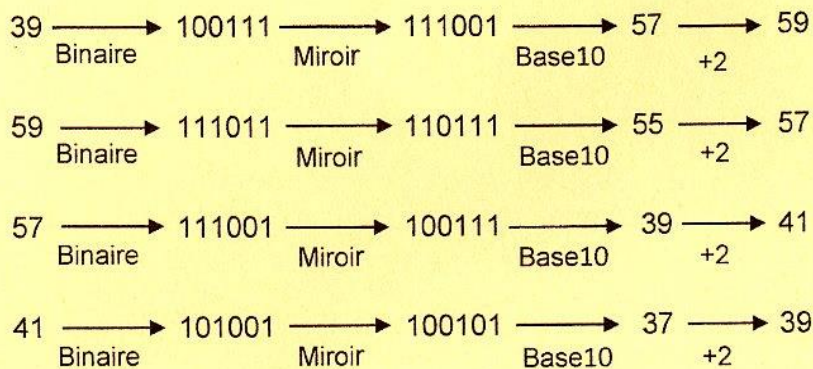
### Exercice 4 (7,5 points)

Le pistolet de **FURY** génère des impulsions successives dont l'intensité, exprimée en valeurs entières, varie selon une loi mathématique. Pour calculer le cycle de l'intensité de l'impulsion, il suffit de suivre le procédé suivant :

- **Etape 1** : Convertir en binaire l'intensité de l'impulsion émise (l'entier de départ).
- **Etape 2** : Inverser les chiffres de ce nombre binaire (miroir du nombre binaire).
- **Etape 3** : Convertir en base 10 le nombre binaire obtenu à l'étape 2, puis lui ajouter 2.
- Répéter les trois étapes précédentes jusqu'à ce que l'intensité de l'impulsion émise devienne périodique c'est-à-dire que le résultat retourné par l'étape 3 soit l'entier de départ.

### Exemple :

Si le pistolet est réglé sur **39** (intensité de l'impulsion initiale) alors, lors d'un tir, les impulsions émises auront pour intensité :



D'où, on constate que pour le réglage **39**, les intensités sont périodiques et les valeurs 39, 59, 57, 41 se répètent indéfiniment (**39**→59→57→41→**39**). Pour le réglage 39, la période est donc **4**.

Pour certaines valeurs, l'intensité n'est jamais périodique. Le comportement du pistolet devient alors imprévisible et peut s'exploser après un changement d'intensité de plus de **1024 fois**.

Afin d'améliorer le pistolet de **FURY**, il convient de ne permettre que les réglages des valeurs de départ qui donnent lieu à un comportement périodique.

On se propose de simuler le fonctionnement du pistolet de **FURY** afin de générer, sur la racine du disque **C**, un fichier d'enregistrement "**Amplitude.dat**" contenant les cycles périodiques associés à des valeurs de départ de l'intensité de l'impulsion. Ces valeurs de départ sont préalablement stockées dans un fichier texte "**Depart.txt**", déjà rempli et enregistré sous la racine du disque **C** à raison d'un entier par ligne.

Chaque enregistrement du fichier "**Amplitude.dat**" est formé par les champs suivants :

- **Cycle** : une chaîne de caractères qui contient les intensités des impulsions ayant abouti à un cycle périodique, où chaque paire d'intensités est séparée par le caractère "#".
- **Periode** : un entier naturel qui représente le nombre d'impulsions du cycle périodique.

**NB** : Si l'entier de départ n'aboutit pas à un cycle périodique après **1024** changements d'intensité, on arrête la vérification pour cet entier.

### Exemple :

Pour le réglage de départ **39** :

- le champ **Cycle** = "**39#59#57#41**"
- le champ **Periode** = **4**

### Travail demandé :

- 1) Ecrire les instructions d'ouverture des deux fichiers "**Depart.txt**" et "**Amplitude.dat**" sachant que les noms logiques des deux fichiers sont respectivement **Fd** et **Fa**.
- 2) Ecrire un algorithme d'une procédure **FURY(Fd, Fa)** qui permet de générer le fichier d'enregistrements **Fa** à partir des valeurs de départ de l'intensité de l'impulsion stockées dans le fichier texte **Fd** en respectant le procédé décrit précédemment.

**NB** : Le candidat est appelé à déclarer les nouveaux types nécessaires pour le fichier **Fa**.

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION EXAMEN DU BACCALAURÉAT SESSION 2025	<b>Corrigé session principale 2025</b>	
	Épreuve : <i>Algorithmique et Programmation</i>	Section : <i>Sciences de l'informatique</i>
	Durée : <b>3h</b>	Coefficient de l'épreuve: <b>2</b>

## Corrigé et barème de notation

**Barème de notation sur 40 points, arrondir sur le 2<sup>e</sup> chiffre après la virgule.**

*N.B : On accepte toute autre solution algorithmique correcte*

*-0.25 par erreur*

12 جوان 2025

### Exercice 1 (6 points = 4.5 + 1.5)

#### 1) 4.5 points = 1.5 + 1.5 + 1.5

a) Quel est le type de la fonction **Quoi** ?

- Entier  
 Booléen  
 Chaîne de caractères

b) Quelle est la valeur retournée par la fonction **Quoi** ?

- Vrai  
 3  
 Faux

c) Quel est le rôle de la fonction **Quoi** ?

- Trier le tableau **T** en utilisant la méthode de tri rapide.  
 Rechercher un entier **x** dans une partie du tableau **T** en utilisant la recherche séquentielle.  
 Rechercher un entier **x** dans une partie du tableau **T** en utilisant la recherche dichotomique.

#### 2) 1.5 points = 0.5 \* 3

*Pour que la fonction **Quoi** retourne un résultat correcte il faut que les entiers entre l'indice **a** et l'indice **b** dans le tableau **T** soient **triés** dans **l'ordre croissant**.*

### Exercice 2 (9.5 points = 1 + 1.5 + 3 + 4)

#### 1) 1 point

$$U_6 = U_4 + U_3 = U_2 + U_1 + U_1 + U_0 = U_2 + 2 * U_1 + U_0 = 1 + 2 * 1 + 1 = 4$$

#### 2) 1.5 points = 0.75 + 0.75

L'ordre de récurrence de la suite de **Padovan** est **3**, puisque l'ordre de récurrence correspond au plus grand indice de décalage dans la relation de récurrence qui est  $U_{n-3}$ .

On acceptera aussi la justification suivante :

- On doit connaître trois termes initiaux pour pouvoir calculer tous les termes suivants.
- Ou toute autre justification équivalente.

3) 3 points

Fonction Suite( $n$  : Entier) : Entier

0.5

DEBUT

Si  $n \in [0..2]$  Alors

1

Retourner 1

0.5

Sinon

Retourner (Suite( $n-2$ ) + Suite( $n-3$ ))

1

FinSi

FIN



4) 4 points

Fonction Plastique( $\epsilon$  : Réel) : Réel

0.5

DEBUT

$U_{act} \leftarrow Suite(3)/Suite(2)$

0.25

$i \leftarrow 2$

0.25

Répéter

$U_{pred} \leftarrow U_{act}$

0.5

$i \leftarrow i+1$

0.5

$U_{act} \leftarrow Suite(i+1)/Suite(i)$

0.5

Jusqu'à ( $Abs(U_{act}-U_{pred}) \leq \epsilon$ )

0.5

Retourner  $U_{act}$

0.5

FIN

TDOL (0.5)

Objet	Type/Nature
$U_{act}$	Réel
$U_{pred}$	Réel
$i$	Entier
Suite	Fonction

Exercice 3 : (9.5 points = 5.5 + 4)

1) 5.5 points

Procédure Segmenter(@T : Tab ,  $nc$  : Entier)

0.5

DEBUT

$v \leftarrow T[0]$

0.5

$p \leftarrow 0$

0.5

Pour  $i$  de 1 à  $nc-1$  Faire

0.5

Si  $T[i] \leq v$  Alors

0.5

$Aux \leftarrow T[i]$

0.5

Pour  $j$  de  $i$  à  $p$  ( $pas = -1$ ) Faire

0.5

$T[j] \leftarrow T[j-1]$

0.5

Fin Pour

$T[p] \leftarrow Aux$

0.5

$p \leftarrow p+1$

0.5

FinSi

Fin Pour

FIN

TDOL (0.5)

Objet	Type/Nature
$v, p, i, Aux, j$	Entier

2) 4 points

Procédure Partitionner (@M : Mat , nl, nc : Entier ) 0.5  
 DEBUT  
 Pour i de 0 à nl-1 Faire 0.5  
 Pour j de 0 à nc-1 Faire 0.5  
 T[j] ← M[i,j] 0.5  
 Fin Pour  
 Segmenter(T,nc) 0.5  
 Pour j de 0 à nc-1 Faire 0.5  
 M[i,j] ← T[j] 0.5  
 Fin Pour  
 Fin Pour  
 FIN

TDOL (0.5)

Objet	Type/Nature
i	Entier
j	Entier
Segmenter	Procédure

Exercice N°4 (15 points = 1 + 14)

12 جوان 2025



1) 1 point = 0.5 \* 2

Ouvrir("C:\depart.txt", Fd, "r")  
 Ouvrir("C:\amplitude.dat", Fa, "wb")

2) 14 points = 8.5 + 2 + 1.5 + 2

Procédure FURY (@ Fd : Fichier Texte , @ Fa : Fich) 0.5  
 DEBUT  
 Tant que (Non (Fin\_fichier(Fd))) Faire 0.5  
 Lire\_ligne(Fd,ch) 0.5  
 n ← Valeur(ch) 0.5  
 nb ← 1 0.5  
 p ← n 0.5  
 Répéter  
 p ← BinDec(Miroir(ConvBin(p)))+2 1 = 4\*0.25  
 si p ≠ n Alors 0.25  
 ch ← ch + "#" + Convch(p) 0.25+0.25  
 nb ← nb+1 0.5  
 Finsi  
 Jusqu'à (p = n) Ou (nb = 1024) 0.5  
 Si (p=n) Alors 0.5  
 e.Cycle ← ch 0.25  
 e.Periode ← nb 0.25  
 Ecrire(Fa, e) 0.25  
 FinSi  
 Fin Tant que  
 Fermer(Fd) 0.25  
 Fermer(Fa) 0.25  
 FIN



2025 جوان 12

**TDOL (0.5)**

Objet	Type/Nature
ch	Chaîne de caractères
n	Entier
p	Entier
nb	Entier
e	Enreg
BinDec	Fonction
Miroir	Fonction
ConvBin	Fonction

**TDNT (0.5)**

Type
Enreg = Enregistrement
Cycle : Chaîne de caractères
Periode : Entier
Fin
Fich = Fichier de Enreg

Fonction ConvBin (n :Entier) : Chaîne de caractères

DEBUT

ch ← "" 0.25

Répéter

R ← n Mod 2 0.25

ch ← Convch (R) + ch 0.5

n ← n Div 2 0.25

jusqu'à n=0 0.25

Retourner ch

FIN

Fonction Miroir (ch : Chaîne de caractères) : Chaîne de caractères

DEBUT

ch1 ← "" 0.25

Pour i de 0 à Long(ch)-1 Faire 0.25

ch1 ← ch[i]+ch1 0.5

Fin Pour

Retourner ch1

FIN

Fonction BinDec(ch : Chaîne de caractères ) : Entier

DEBUT

Dec ← 0 0.25

P ← 1 0.25

Pour i de Long(ch)-1 à 0 (Pas = -1) Faire 0.25

Dec ← Dec + Valeur(ch[i]) \* P 0.5

P ← P \* 2 0.25

Fin Pour

Retourner Dec

FIN

**TDOL (0.5)**

Objet	Type/Nature
ch	Chaîne de caractères
R	Entier

**TDOL (0.5)**

Objet	Type/Nature
ch1	Chaîne de caractères
i	Entier

**TDOL (0.5)**

Objet	Type/Nature
Dec	Entier
i, P	Entier