
Durée : une heure. Les notes de cours et de travaux dirigés ne sont pas autorisées ; toutes les ressources disponibles en ligne le sont.

Exercice 1. (8 pts)

Une suite de Syracuse $S(u_0)$ est entièrement déterminée par son premier terme $u_0 \in \mathbb{N}^*$; les autres termes sont définis par $(n \in \mathbb{N}) : u_{n+1} = u_n/2$ si u_n est pair et $u_{n+1} = 3u_n + 1$ si u_n est impair. Les deux scripts suivants, écrits sous Algobox pour le premier et en Visual Basic pour le second, sont équivalents : ils demandent un entier strictement positif u en entrée et retournent les vingt premiers termes de la suite de Syracuse $S(u)$. Vous choisirez dans cet exercice de travailler avec l'un ou l'autre de ces deux scripts.

Algobox

```
1  VARIABLES
2    u EST_DU_TYPE NOMBRE
3    k EST_DU_TYPE NOMBRE
4  DEBUT_ALGORITHME
5    AFFICHER "Entrez un entier strictement positif."
6    LIRE u
7    TANT_QUE (floor(u)!=u OU u<=0) FAIRE
8      DEBUT_TANT_QUE
9        AFFICHER "Non, un entier strictement positif ; recommencez."
10       LIRE u
11       FIN_TANT_QUE
12     AFFICHER u
13     POUR k ALLANT_DE 1 A 19
14       DEBUT_POUR
15         SI ((u/2)==floor(u/2)) ALORS
16           DEBUT_SI
17             u PREND_LA_VALEUR u/2
18           FIN_SI
19         SINON
20           DEBUT_SINON
21             u PREND_LA_VALEUR 3*u+1
22           FIN_SINON
23       AFFICHER " "
24       AFFICHER u
25     FIN_POUR
26  FIN_ALGORITHME
```

Visual Basic

```
1  Sub syracuse()
2    Dim u As Integer
3    Dim k As Integer
4    Dim Tableau(1 To 20) As Integer
5    u = InputBox("Entrez un entier strictement positif.")
6    While ((Int(u) <> u) Or (u <= 0))
7      u = InputBox("Non, un entier strictement positif ; recommencez.")
8    Wend
9    Tableau(1) = u
10   out = Tableau(1)
11   For k = 2 To 20
12     If ((u / 2) = Int(u / 2)) Then
13       u = u / 2
14     Else: u = 3 * u + 1
15     End If
16     Tableau(k) = u
```

```

17 out = out & " " & Tableau(k)
18 Next k
19 MsgBox out
20 End Sub

```

1. Quels sont les cinq premiers termes de $S(13)$?

Les cinq premiers termes de $S(13)$ sont : 13, 40, 20, 10 et 5.

2. Quel est le terme de $S(25)$ de rang 23 ?

Le terme de $S(25)$ de rang 23 est 2 ; on l'obtient

- en remplaçant la ligne 13 du script Algobox par : `POUR k ALLANT_DE 1 A 22,`
- ou la ligne 4 du script Visual Basic par : `Dim Tableau(1 To 23) As Integer`, et la ligne 11 par : `For k = 2 To 23.`

On admet que les termes de $S(u_0)$ valent alternativement 1, 4 et 2 à partir d'un certain rang, quelle que soit la valeur de u_0 . On appelle temps de vol de $S(u_0)$ le rang du premier terme égal à 1.

3. Quel est le temps de vol de $S(25)$?

Le temps de vol de $S(25)$ est 23 puisque le premier terme de $S(25)$ à valoir 1 est le vingt-quatrième terme.

4. Modifiez le script choisi de façon à obtenir le temps de vol de n'importe quelle suite de Syracuse.

Algobox

```

1  VARIABLES
2    u EST_DU_TYPE NOMBRE
3    v EST_DU_TYPE NOMBRE
4  DEBUT_ALGORITHME
5    AFFICHER "Entrez un entier strictement positif."
6    LIRE u
7    TANT_QUE (floor(u)!=u OU u<=0) FAIRE
8      DEBUT_TANT_QUE
9        AFFICHER "Non, un entier strictement positif ; recommencez."
10       LIRE u
11       FIN_TANT_QUE
12     v PREND_LA_VALEUR 0
13     SI (u==1) ALORS
14       DEBUT_SI
15         AFFICHER "Le temps de vol est "
16         AFFICHER v
17         AFFICHER "."
18       FIN_SI
19     SINON
20       DEBUT_SINON
21       TANT_QUE (u!=1) FAIRE
22         DEBUT_TANT_QUE
23           v PREND_LA_VALEUR v+1
24           SI ((u/2)==floor(u/2)) ALORS
25             DEBUT_SI
26               u PREND_LA_VALEUR u/2
27             FIN_SI
28           SINON
29             DEBUT_SINON
30               u PREND_LA_VALEUR 3*u+1
31             FIN_SINON
32           FIN_TANT_QUE
33         AFFICHER "Le temps de vol est "
34         AFFICHER v
35         AFFICHER "."
36       FIN_SINON
37   FIN_ALGORITHME

```

Le temps de vol en altitude de $S(u_0)$ est le rang du terme précédant le premier terme strictement inférieur à u_0 .

5. Ecrivez un script donnant le temps de vol en altitude de n'importe quelle suite de Syracuse.

Algobox

```

1  VARIABLES
2    t EST_DU_TYPE NOMBRE
3    u EST_DU_TYPE NOMBRE
4    a EST_DU_TYPE NOMBRE
5  DEBUT_ALGORITHME
6    AFFICHER "Entrez un entier strictement positif."
7    LIRE t
8    TANT_QUE (floor(t)!=t OU t<=0) FAIRE
9      DEBUT_TANT_QUE
10     AFFICHER "Non, un entier strictement positif ; recommencez."
11     LIRE t
12     FIN_TANT_QUE
13    u PREND_LA_VALEUR t
14    a PREND_LA_VALEUR -1
15    SI (t==1) ALORS
16      DEBUT_SI
17        AFFICHER "Le temps de vol en altitude est infini."
18      FIN_SI
19    SINON
20      DEBUT_SINON
21        TANT_QUE (u>=t) FAIRE
22          DEBUT_TANT_QUE
23            a PREND_LA_VALEUR a+1
24            SI ((u/2)==floor(u/2)) ALORS
25              DEBUT_SI
26                u PREND_LA_VALEUR u/2
27              FIN_SI
28            SINON
29              DEBUT_SINON
30                u PREND_LA_VALEUR 3*u+1
31              FIN_SINON
32            FIN_TANT_QUE
33          AFFICHER "Le temps de vol en altitude est "
34          AFFICHER a
35          AFFICHER "."
36        FIN_SINON
37    FIN_ALGORITHME

```

Exercice 2. (12 pts)

Ecrivez un script en Visual Basic qui :

- demande à l'utilisateur, grâce à une boîte de dialogue, la valeur d'un entier positif N ,
- réitère cette demande tant que la valeur attribuée à N n'est pas un entier positif,
- demande le nom de N étudiants et pour chacun une note de mathématiques, d'économie et d'anglais,
- affiche automatiquement dans une feuille Excel un tableau identique à celui de Fig. 1¹.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<i>nom</i>	<i>maths</i>	<i>économie</i>	<i>anglais</i>	<i>moyenne</i>	<i>statut</i>	
2	Matthieu	13	5	10	9,3	ajourné	
3	Marc	12	6	9	9	ajourné	
4	Jean	15	13	6	11,3	reçu	
5	Luc	9	15	14	12,7	reçu	
6	Paul	7	11	12	10	reçu	
7	<i>moyenne</i>	11,2	10	10,2			
8	<i>écart-type</i>	3,2	4,4	3			
9							

Figure 1: -

¹un étudiant est reçu lorsque sa moyenne est supérieure ou égale à dix et ajourné dans le cas contraire

```

Sub EX2()

Dim N, i, j, k As Integer

Dim nom As String

Dim nm, ne, na, m, s As Single

Dim hplage, vplage As Range

N = InputBox("Nombre d'étudiants ?")

While ((N <= 0) Or ((Int(N) - N)<>0))

N = InputBox("Le nombre d'étudiants doit être un entier positif ; recommencez.")

Wend

Sheets(1).Cells.Clear

With Worksheets("feuille1").Range("A1")

.Offset(0, 0).Value = "nom"

.Offset(0, 1).Value = "maths"

.Offset(0, 2).Value = "économie"

.Offset(0, 3).Value = "anglais"

.Offset(0, 4).Value = "moyenne"

.Offset(0, 5).Value = "statut"

.Offset(N + 1, 0).Value = "moyenne"

.Offset(N + 2, 0).Value = "écart-type"

For i = 1 To N

nom = InputBox("entrez le nom de l'étudiant " & i)

.Offset(i, 0).Value = nom

nm = InputBox("Quelle est sa note de mathématiques ?")

.Offset(i, 1).Value = nm

ne = InputBox("Quelle est sa note d'économie ?")

.Offset(i, 2).Value = ne

na = InputBox("Quelle est sa note d'anglais ?")

.Offset(i, 3).Value = na

Next i

End With

For j = 2 To N + 1

Set hplage = Worksheets("feuille1").Range("B" & j & ":" & "D" & j)

m = WorksheetFunction.Round(WorksheetFunction.Average(hplage), 1)

Worksheets("feuille1").Range("E" & j).Value = m

If m < 10 Then

```

```

Worksheets("feuille1").Range("F" & j).Value = "ajourné"

Else

Worksheets("feuille1").Range("F" & j).Value = "reçu"

End If

Next j

For k = 1 To 3

With Worksheets("feuille1")

Set vplage = .Range(.Cells(2, k + 1), .Cells(N + 1, k + 1))

m = WorksheetFunction.Average(vplage)

.Range("A1").Offset(N + 1, k).Value = WorksheetFunction.Round(m, 1)

s = WorksheetFunction.StDev(vplage)

.Range("A1").Offset(N + 2, k).Value = WorksheetFunction.Round(s, 1)

End With

Next k

With Worksheets("feuille1")

.Range("B1:K" & N + 3).HorizontalAlignment = xlCenter

.Range("A2:D" & N + 1).BorderAround LineStyle:=xlContinuous, Weight:=xlMedium, ColorIndex:=1

.Range("A" & N + 2 & ":" & "D" & N + 3).BorderAround LineStyle:=xlContinuous, Weight:=xlMedium,
ColorIndex:=1

.Range("E2:F" & N + 1).BorderAround LineStyle:=xlContinuous, Weight:=xlMedium, ColorIndex:=1

.Range("A" & N + 2 & ":" & "A" & N + 3).Font.Italic = True

.Range("A1:F1").Font.Italic = True

.Range("E2:E" & N + 1).Font.Bold = True

.Range("E1:F1").Font.Bold = True

.Range("A" & N + 2 & ":" & "A" & N + 3).Font.Bold = True

End With

End Sub

```
