

## Partie A

On considère une liste de nombres présentée entre crochets.

On dira qu'un nombre de cette liste est un *record* lorsque celui-ci est strictement supérieur à tous les nombres qui le précèdent.

Par convention, le premier nombre d'une liste est un record.

Exemple : la liste [12 ; 14 ; 11 ; 15] contient 3 records : 12 ; 14 et 15.

1°) Combien y a-t-il de records dans la liste : [5 ; 10 ; 11 ; 4 ; 8 ; 15 ; 20 ; 12 ; 21 ; 6 ; 12 ; 5 ; 14 ; 18] ?

2°) Quel est le nombre minimal de records dans une liste ?

Donner un exemple de liste à 5 termes ayant un nombre minimal de records.

3°) Quel est le nombre maximal de records d'une liste de  $n$  termes ?

Donner un exemple de liste à 5 termes ayant un nombre maximal de records.

4°) On a simulé avec un ordinateur 5000 listes de 100 nombres aléatoires, et on a noté le nombre de records de ces listes :

Nombre de records	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Effectif	39	261	611	928	1063	911	592	344	147	74	18	9	3

Calculer la moyenne de cette série.

## Partie B

On veut réaliser, à l'aide d'un algorithme une simulation de ce phénomène de records. Pour cela on va créer une série de 100 nombres aléatoires dans l'intervalle  $[0 ; 1[$  et vérifier pour chaque nombre créé si c'est un record, c'est-à-dire si ce nombre est supérieur au maximum des valeurs de la série obtenues.

L'algorithme ci-contre permet d'effectuer une telle simulation.

## Initialisations :

$n$  prend la valeur 100

$r$  prend la valeur 0

$p$  prend la valeur 0

## Traitement :

Tantque  $n \geq 1$  Faire

$a$  prend la valeur d'un nombre aléatoire dans l'intervalle  $[0 ; 1[$

**Si**  $a > r$

Alors  $r$  prend la valeur  $a$

$p$  prend la valeur  $p + 1$

**FinSi**

$n$  prend la valeur  $n - 1$

## FinTantque

## Sortie :

Afficher  $p$

1°) Lire et comprendre le fonctionnement de cet algorithme\*.

Répondre par une phrase à chacune de questions posées.

- Que représente la valeur finale de la variable  $p$  ?
- Quelle est la valeur contenue dans la variable  $r$  à la fin de l'algorithme ?
- À quoi sert la variable  $n$  ?
- Quelle est la valeur contenue dans la variable  $a$  ?

2°) Programmer cet algorithme sur la calculatrice ou sur ordinateur puis le faire fonctionner.

3°) Modifier cet algorithme de façon à obtenir 40 simulations et à afficher le nombre moyen de records obtenus. Indiquer les valeurs de ce nombre moyen de records pour 10 simulations.

\* Il y a juste un problème si le premier nombre  $a$  est égal à 0.  
Par convention, le premier nombre d'une liste est un record.  
La probabilité d'obtenir 0 est nulle.

## **Attentes pour ce devoir**

L'ensemble du devoir doit tenir entièrement sur une copie simple.

On attend une rédaction extrêmement concise.

# Corrigé

## Partie A

1°) Déterminons le nombre de records dans la liste : [5 ; 10 ; 11 ; 4 ; 8 ; 15 ; 20 ; 12 ; 21 ; 6 ; 12 ; 5 ; 14 ; 18] ?

Il y a 6 records dans cette liste : 5 ; 10 ; 11 ; 15 ; 20 et 21.

2°)

- Déterminons le nombre minimal de records dans une liste.

Le nombre minimal de records dans une liste est 1.

- Donnons un exemple de liste à 5 termes ayant un nombre minimal de records.

[10 ; 9 ; 8 ; 7 ; 6]

3°)

- Déterminons le nombre maximal de records d'une liste de  $n$  termes.

Le nombre maximal de records d'une liste de  $n$  termes est  $n$ .

- Donnons un exemple de liste à 5 termes ayant un nombre maximal de records.

[2 ; 4 ; 7 ; 10 ; 15]

4°) Calculons la moyenne de la série.

$$m = \frac{39 + 261 \times 2 + 3 \times 611 + 4 \times 298 + 5 \times 1063 + 6 \times 911 + 7 \times 592 + 8 \times 344 + 9 \times 147 + 740 + 11 \times 18 + 12 \times 9 + 13 \times 3}{5000}$$

$$= \frac{26\,191}{5000}$$
$$= 5,2382$$

## Partie B

### Initialisations :

$n$  prend la valeur 100

$r$  prend la valeur 0

$p$  prend la valeur 0

### Traitement :

**Tantque**  $n \geq 1$  **Faire**

$a$  prend la valeur d'un nombre aléatoire dans l'intervalle  $[0 ; 1[$

**Si**  $a > r$

**Alors**  $r$  prend la valeur  $a$

$p$  prend la valeur  $p + 1$

**FinSi**

$n$  prend la valeur  $n - 1$

**FinTantque**

### Sortie :

Afficher  $p$

1°)

a) Que représente la valeur finale de la variable  $p$  ?

La valeur finale de la variable  $p$  représente le nombre de records dans une simulation.

b) Quelle est la valeur contenue dans la variable  $r$  ?

La variable  $r$  contient la valeur maximum de la suite au fur et à mesure de celle-ci.

c) À quoi sert la variable  $n$  ?

La variable  $n$  sert à arrêter l'algorithme lorsque l'on a obtenu la série de 100 nombres aléatoires

d) Quelle est la valeur contenue dans la variable  $a$  ?

La variable  $a$  contient un nombre aléatoire compris entre 0 et 1.

2°) **Programmation de l'algorithme**

3°) **Modification de l'algorithme de façon à obtenir 40 simulations et à afficher le nombre moyen de records obtenus.**

**Initialisation :**

C prend la valeur 0

**Traitement :**

**Pour**  $i$  allant de 1 à 40 **Faire**

$n$  prend la valeur 100

$r$  prend la valeur 0

$p$  prend la valeur 0

**Tantque**  $n \geq 1$  **Faire**

$a$  prend la valeur d'un nombre aléatoire dans l'intervalle  $[0 ; 1[$

**Si**  $a > r$

**Alors**  $r$  prend la valeur  $a$

$p$  prend la valeur  $p + 1$

**FinSi**

$n$  prend la valeur  $n - 1$

**FinTantque**

    C prend la valeur  $P + C$

**FinPour**

$y$  prend la valeur  $\frac{C}{40}$

**Sortie :**

Afficher  $y$

Pour un exemple de 10 simulations, le nombre moyen de records est 4.