

Énoncés

Exercice 1

On considère les deux séries statistiques suivantes :

Série A

19	17	17	17	23
19	23	21	21	19
21	17	21	23	21
17	23	19	23	17

Série B

6	2	5	4	3	2	6	4	4	5
6	6	4	5	4	6	5	5	2	2
3	5	5	6	4	2	4	5	4	4
4	5	5	3	4	2	5	3	4	2

1. **a]** Dresser le tableau d'effectifs de la série A.
b] Dresser le tableau de fréquences de la série B.

2. **a]** Déterminer l'étendue et la médiane de la série A.
b] Déterminer l'étendue et la médiane de la série B.

3. **a]** Calculer la moyenne \bar{a} de la série A en utilisant son tableau d'effectifs.
b] Calculer la moyenne \bar{b} de la série B en utilisant son tableau de fréquences.

4. **a]** Compléter le tableau ci-dessous.

Valeurs a_i de la série A				
Écarts à la moyenne $ a_i - \bar{a} $				

- b]** Calculer la moyenne des carrés des écarts à la moyenne de la série A.
 - c]** Calculer l'écart-type σ_A de la série A.

 5. **a]** Compléter le tableau ci-dessous.
- | | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|--|
| Valeurs b_i de la série B | | | | |
| Carrés b_i^2 | | | | |
- b]** Calculer la différence entre la moyenne des carrés de la série B et le carré de la moyenne de la série B.
 - c]** Calculer l'écart-type σ_B de la série B.

 6. Comparer les séries A et B en s'appuyant sur les calculs effectués précédemment.

Exercice 2

On considère le programme ci-dessous en langage Python.

```

from random import randint

def serie1():
    L=[]
    for i in range(20):
        L.append(randint(1,6))
    return L

def serie2():
    L=[]
    for i in range(50):
        L.append(randint(1,4)+randint(1,4))
    return L

def moyenne(serie):
    n = len(serie)
    somme = 0
    return somme/n

def variance(serie):
    n = len(serie)
    somme = 0
    return somme/n

```

1. Décrire la série de valeurs créée et renvoyée par la fonction *serie1()* ainsi que l'expérience aléatoire simulée.
2. Décrire la série de valeurs créée et renvoyée par la fonction *serie2()* ainsi que l'expérience aléatoire simulée.
3. Compléter la fonction *moyenne(serie)* qui renvoie la moyenne des valeurs de la série *serie*.
4. Compléter la fonction *variance(serie)* qui renvoie la variance des valeurs de la série *serie*.

Exercice 3

Des séries de lancers de dés ont été simulées sur un tableur.
Retrouver le contenu des cases floutées sans justifier.

a) Avec les résultats des lancers.

xi	ni	fi	fi xi	xi ²	fi xi ²
3	2	0,01	0,03	9	0,09
4	3	0,015	0,06	16	0,24
5	0	0	0	25	0
6	9	0,045	0,27	36	1,62
7	14	0,07	0,49	49	3,43
8	16	0,08	0,64	64	5,12
9	16	0,08	0,72	81	6,48
10	28	0,14	1,4	100	14
11	27	0,135	1,485	121	16,335
12	29	0,145	1,74	144	20,88
13	22	0,11	1,43	169	18,59
14	9	0,045	0,63	196	8,82
15	9	0,045	0,675	225	10,125
16	12	0,06	0,96	256	15,36
17	3	0,015	0,255	289	4,335
18	1	0,005	0,09	324	1,62
Sommes:	A	B	10,875	2104	127,045

Moyenne

Moyenne des carrés

Variance

Écart-type

10	9	13	12	12	13	11	13	16	8
11	13	12	15	13	14	8	11	11	14
11	15	12	16	13	10	16	16	4	7
8	13	11	13	10	11	13	7	7	12
10	14	14	6	13	6	7	11	13	9
10	12	10	12	11	13	12	12	13	9
12	11	10	15	6	9	9	10	8	16
11	14	3	8	7	12	14	12	17	13
12	12	10	10	12	13	8	11	10	8
10	6	12	18	10	12	13	11	15	8
8	7	14	7	16	11	7	6	10	10
13	10	15	13	11	12	9	9	15	11
7	11	12	6	7	11	10	17	10	12
13	12	8	10	12	15	16	8	11	15
14	14	8	10	9	9	9	3	8	9
11	12	16	8	4	10	9	10	4	12
12	10	17	11	13	10	6	13	9	7
9	11	12	16	7	7	6	13	10	12
11	15	16	8	10	10	6	16	7	12
16	11	8	10	11	11	12	9	11	9

b) Sans les résultats des lancers.

xi	ni	ni xi	xi - moy	ni xi - moy ²
3	A	39	4,457	258,243037
4	58	232	3,457	693,149242
5	87	435	2,457	525,205863
6	162	972	1,457	343,901538
7	196	1372	0,457	40,934404
8	179	1432	0,543	52,777971
9	150	1350	1,543	357,12735
10	97	970	2,543	627,284353
11	41	451	3,543	514,666809
12	17	204	4,543	350,860433

Moyenne

Variance

Écart-type

Sommes:	1000	7457	25	3764,151
---------	------	------	----	----------

Corrigés

Exercice 1

1. a)

Valeurs a_i de la série A	17	19	21	23
Effectifs n_i	6	4	5	5

b)

Valeurs b_i de la série B	2	3	4	5	6
Effectifs f_i	0,175	0,1	0,3	0,275	0,15

2. a) L'étendue de la série A vaut **6** et sa médiane vaut **20**.

b) L'étendue de la série B vaut **4** et sa médiane vaut **4**.

3. a) On a $\bar{a} = (17 \times 6 + 19 \times 4 + 21 \times 5 + 23 \times 5) : 20$ donc $\bar{a} = 19,9$.

b) On a $\bar{b} = 2 \times 0,175 + 3 \times 0,1 + 4 \times 0,3 + 5 \times 0,275 + 6 \times 0,15$ donc $\bar{b} = 4,125$.

4. a)

Valeurs a_i de la série A	17	19	21	23
Écarts à la moyenne $ a_i - \bar{a} $	2,9	0,9	1,1	3,1

b) La moyenne des carrés des écarts à la moyenne de la série A est la définition de sa variance. Celle-ci vaut $(2,9^2 \times 6 + 0,9^2 \times 4 + 1,1^2 \times 5 + 3,1^2 \times 5) : 20 = 5,39$

c) L'écart-type de la série A vaut $\sigma_A = \sqrt{5,39}$ soit environ 2,3.

5. a)

Valeurs b_i de la série B	2	3	4	5	6
Carrés b_i^2	4	9	16	25	36

b) La différence entre la moyenne des carrés et le carré de la moyenne est la propriété de la variance. Celle-ci vaut $4 \times 0,175 + 9 \times 0,1 + 16 \times 0,3 + 25 \times 0,275 + 36 \times 0,15 - 4,125^2 = 1,659375$

c) L'écart-type de la série B vaut $\sigma_B = \sqrt{1,659375}$ soit environ 1,3.

6. La série A contient des **valeurs plus élevées** et **plus dispersées** que la série B.

Exercice 2

1. La fonction *serie1()* crée et renvoie une série de **20 nombres entiers compris entre 1 et 6**. Elle simule **20 lancers d'un dé à 6 faces**.
2. La fonction *serie2()* crée et renvoie une série de **50 nombres entiers compris entre 2 et 8**. Elle simule **50 lancers de deux dés à 4 faces**.
3. 4. Voir ci-dessous.

```

from random import randint

def serie1():
    L=[]
    for i in range(20):
        L.append(randint(1,6))
    return L

def serie2():
    L=[]
    for i in range(50):
        L.append(randint(1,4)+randint(1,4))
    return L

def moyenne(serie):
    n = len(serie)
    somme = 0
    for i in range (n):
        somme = somme + serie[i]
    return somme/n

def variance(serie):
    n = len(serie)
    somme = 0
    m = moyenne(serie)
    for i in range (n):
        somme = somme + (serie[i]-m)**2
    return somme/n

```

<https://trinket.io/python3/3b0cbb823b>

Exercice 3

a)

xi	ni	fi	fi xi	xi ²	fi xi ²
3	2	0,01	0,03	9	0,09
4	3	0,015	0,06	16	0,24
5	0	0	0	25	0
6	9	0,045	0,27	36	1,62
7	14	0,07	0,49	49	3,43
8	16	0,08	0,64	64	5,12
9	16	0,08	0,72	81	6,48
10	28	0,14	1,4	100	14
11	27	0,135	1,485	121	16,335
12	29	0,145	1,74	144	20,88
13	22	0,11	1,43	169	18,59
14	9	0,045	0,63	196	8,82
15	9	0,045	0,675	225	10,125
16	12	0,06	0,96	256	15,36
17	3	0,015	0,255	289	4,335
18	1	0,005	0,09	324	1,62

Sommes:	200	1	10,875	2104	127,045
---------	-----	---	--------	------	---------

Moyenne	10,875
---------	--------

Moyenne des carrés	127,045
--------------------	---------

Variance	8,779375
----------	----------

Écart-type	2,96300101
------------	------------

10	9	13	12	12	13	11	13	16	8
11	13	12	15	13	14	8	11	11	14
11	15	12	16	13	10	16	16	4	7
8	13	11	13	10	11	13	7	7	12
10	14	14	6	13	6	7	11	13	9
10	12	10	12	11	13	12	12	13	9
12	11	10	15	6	9	9	10	8	16
11	14	3	8	7	12	14	12	17	13
12	12	10	10	12	13	8	11	10	8
10	6	12	18	10	12	13	11	15	8
8	7	14	7	16	11	7	6	10	10
13	10	15	13	11	12	9	9	15	11
7	11	12	6	7	11	10	17	10	12
13	12	8	10	12	15	16	8	11	15
14	14	8	10	9	9	9	3	8	9
11	12	16	8	4	10	9	10	4	12
12	10	17	11	13	10	6	13	9	7
9	11	12	16	7	7	6	13	10	12
11	15	16	8	10	10	6	16	7	12
16	11	8	10	11	11	12	9	11	9

b)

xi	ni	ni xi	xi - moy	ni xi - moy ²
3	13	39	4,457	258,243037
4	58	232	3,457	693,149242
5	87	435	2,457	525,205863
6	162	972	1,457	343,901538
7	196	1372	0,457	40,934404
8	179	1432	0,543	52,777971
9	150	1350	1,543	357,12735
10	97	970	2,543	627,284353
11	41	451	3,543	514,666809
12	17	204	4,543	350,860433

Sommes:	1000	7457	25	3764,151
---------	------	------	----	----------

Moyenne	7,457
---------	-------

Variance	3,764151
----------	----------

Écart-type	1,94014200
------------	------------