

## Série 01 de biostatistique

### Exercice 01

Pour chacune des variables ci-dessous, indiquer leurs nature et type, préciser les paramètres statistiques et les représentations graphiques adaptés.

	Nature /Type de la variable	Paramètres statistiques	Représentation graphique
Les marques des voitures garées sur un parking de supermarché			
Les nationalités des pèlerins se rendant à Mecque.			
L'âge des auditeurs de Coran			
Les températures matinales relevées chaque jour à Msila			
La hauteur des précipitations tombées chaque mois à Msila.			
Les notes sur 20 obtenues en bio-statistique par les étudiants de master			

### Exercice 02

Pour les sujets d'étude qui suivent, spécifier : l'unité statistique, la variable statistique et son type,

1. Étude du temps de validité des lampes électriques.
2. Étude de l'absentéisme des ouvriers, en jours, dans une usine.
3. Répartition des étudiants d'une promotion selon la mention obtenue sur le diplôme du Bac.
4. On cherche à modéliser le nombre de collisions impliquant deux voitures sur un ensemble de 100 intersections routières choisies au hasard dans une ville. Les données sont collectées sur une période d'un an et le nombre d'accidents pour chaque intersection est ainsi mesuré.

### Exercice 03

- Le gérant d'un magasin vendant des articles de consommation courante a relevé pour un article particulier qui semble connaître une très forte popularité, le nombre d'articles vendus par jour. Son relevé a porté sur les ventes des mois de Mars et Avril, ce qui correspond à 52 jours de vente. Le relevé des observations se présente comme suit :

7 13 8 10 9 12 10 8 9 10 6 14 7 15 9 11 12 11 12 5 14 11 8 10 14 12 8

5 7 13 12 16 11 9 11 11 12 12 15 14 5 14 9 9 14 13 11 10 11 12 9 15.

1. Quel type est la variable statistique étudiée.
2. Déterminer le tableau statistique en fonction des effectifs, des fréquences, effectifs cumulés et des fréquences cumulés.
3. Tracer le diagramme des bâtonnés associé à la variable X.
4. Soit  $F_x$  la fonction de répartition. Déterminer  $F_x$ .
5. Calculer le mode, la médiane, la moyenne arithmétique  $\bar{x}$ , la moyenne géométrique et la moyenne harmonique.
6. Déterminer à partir du tableau puis à partir du graphe.
7. Calculer la variance et l'écart-type.

#### Exercice 04

On a étudié la taille (en cm) de la population de 20 enfants d'une école primaire, on a obtenu les résultats suivants :

127 128 136 139 128 133 127 130 131 130

120 129 126 133 138 132 122 142 133 134

- 1) Quel est le type de cette variable ?
- 2) Calculer le mode, la médiane, la moyenne, et l'écart-type de la série.  
(On regroupe les données en 05 classes d'amplitude  $k = 5$  cm)
- 3) Dessiner la représentation graphique adéquate pour cette distribution

Statistique

#### Exercice 05

On dispose des résultats d'une enquête concernant l'âge et les loisirs d'une population de 20 personnes:

Age	12	14	40	35	26	30	30	50	75	50	30	45	25	55	28	25	50	40	25	35
Loisir	S	S	C	C	S	T	T	L	L	L	T	C	C	C	S	L	L	C	T	T

Codification : S : Sport, C : Cinéma, T : Théâtre, L : Lecture

1. Faire l'étude du caractère « âge » : dresser le tableau statistique (effectifs, effectifs cumulés),
2. calculer les valeurs de tendance centrale et ceux de la dispersion
3. tracez le diagramme en bâtons
4. Faire l'étude du caractère « Loisir » dresser le tableau statistique, déterminer le mode et tracez le diagramme en bâtons et le diagramme à secteurs.

### Exercice 06

On observe 100 fois le nombre d'arrivées de clients à un bureau de poste pendant un intervalle de temps (10 min) et on obtient les valeurs suivantes :

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6

- Dresser le tableau statistique de la distribution de la variable X (effectifs cumulés, ...).
- Calculer les valeurs de tendance centrale de la distribution : la moyenne, le mode et les trois quartiles Q1, Q2 et Q3.
- Calculer les valeurs de la dispersion de la distribution : variance, l'écart type et l'intervalle interquartile.
- Tracer le diagramme en bâtons.

### Exercice 07

On dispose des résultats d'une enquête concernant les loyers annuels des appartements dans un quartier de la ville.

Montant du loyer (x 1000)	Effectifs
[4,6[	20
[6,8[	40
[8,10[	80
[10,15[	30
[15,20[	20
[20,30[	10

- Compléter le tableau statistique (valeurs centrales, effectifs cumulés, fréquence, fréquences cumulés)
- Déterminez les valeurs de tendance centrale de la distribution : moyenne, mode et les quartiles.
- Mesurez la dispersion de la distribution au moyen de : l'étendue, l'écart type et de l'intervalle interquartile.
- Tracez l'histogramme et la boîte à moustaches de cette distribution.

### Exercice 08

Une société immobilière dispose de 600 appartements dont les surfaces sont données par le tableau suivant :

Surface (mm <sup>2</sup> )	[25,50[	[50,60[	[60,80[	[80,100[	[100,120[	[120,145[
Fréquence	0,02	0,15	0,13	0,22	0,28	0,20

a. Compléter le tableau statistique suivant :

Classes	Centres $x_i$	Effectifs $n_i$	Densité	Effectifs cumulés $N_i$	Fréquences $f_i$	Fréquences Cumulés $F_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i \cdot x_i$
[25,50[								
[50,60[								
[60,80[								
[80,100[								
[100,120[								
[120,145[								
<b>Total</b>								

b. Calculer les indicateurs de position et ceux de dispersion et compléter le tableau suivant :

Moyenne=	$Q_1$ =
Classe modale=	$Q_2$ =
Mode=	$Q_3$ =
Variance=	$Q_3 - Q_1$ =
Ecart-type	$Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$ =
Coefficient de variation=	$Q_3 - 1.5(Q_3 - Q_1)$ =

d. Donner l'histogramme correspond à cette série statistique

e. Tracer la courbe cumulative des fréquences.

### Exercice 09

La créatine phosphokinase **CPK** est une enzyme essentielle dans le métabolisme énergétique musculaire. Elle peut être employée comme marqueur biologique des lésions musculaires et permet d'apprécier dans le suivi d'un groupe de sportifs la tolérance de la préparation musculaire vis-à-vis de l'intensité et des types de travail. On considère des valeurs de **CPK** de l'ordre de **1000** (en **UI/l**) comme importantes. On présente ici les valeurs de **CPK** relevées

- chez 5 footballeurs d'une équipe de Ligue 1 : **180 220 392 266 387**
  - chez 5 tennismen : **332 405 308 507 376**
1. Donner la population, le caractère, la nature du caractère et son type.
  2. Représenter graphiquement la série statistique.
  3. Calculer le mode  $M_o$ , la médiane  $M_e$  et l'écart type.
  4. Calculer la moyenne, la variance, l'écart type et le coefficient de variation.

### Exercice 10

Dans un centre de renseignements téléphoniques, une enquête est effectuée sur un échantillon de **320** clients, afin de diminuer le temps d'attente subi par la clientèle. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Temps s	Nb clients $n_i$	Effectif cumulé croissant	Centre de classe	Effectif cumulé décroissant	$n_i \cdot x_i$
[0 ; 5[	32				
[5 ; 10[	56				
[10 ; 15[	74				
[15 ; 20[	78				
[20 ; 25[	36				
[25 ; 30[	30				
[30 ; 35]	14				
<b>Total</b>					

1. Quelle est la population étudiée? Quel est le caractère étudié? Compléter le tableau.
2. Déterminer la classe modale de cette série.
3. Quelle est l'étendue de cette série? Calculer le temps d'attente moyen.
4. Construire l'histogramme de cette série et calculer la valeur de la variance.
5. Quel est le pourcentage de clients qui attendent au moins 20 secondes?
6. Quel est le pourcentage de clients qui attendent moins de 10 secondes?

### Exercice 11

Chez un fabricant de tubes de plastiques, on a prélevé un échantillon de 100 tubes dont on a mesuré le diamètre en dm.

1.94	1.96	2.07	2.09	2.09	2.12	2.13	2.14	2.19	2.19
2.20	2.21	2.26	2.26	2.28	2.29	2.30	2.31	2.31	2.31
2.33	2.33	2.34	2.34	2.35	2.36	2.37	2.38	2.38	2.38
2.39	2.40	2.40	2.40	2.40	2.41	2.42	2.42	2.42	2.42
2.45	2.46	2.47	2.47	2.48	2.49	2.49	2.49	2.49	2.50
2.50	2.51	2.52	2.52	2.52	2.52	2.53	2.53	2.53	2.54
2.54	2.54	2.55	2.55	2.56	2.56	2.57	2.57	2.59	2.59
2.61	2.62	2.62	2.62	2.62	2.63	2.63	2.65	2.66	2.66
2.66	2.68	2.68	2.68	2.71	2.73	2.75	2.76	2.77	2.78
2.85	2.87	2.90	2.91	2.94	2.95	2.99	2.99	3.09	3.12

1. Identifier la population, les individus, le caractère et son type.
2. En utilisant la méthode de Yule puis de Sturge, établir le tableau statistique (la première classe commence avec 1.94).
3. Tracer l'histogramme de cette variable statistique.

4. Déterminer par le calcul la valeur du diamètre au-dessous de laquelle se trouvent 50% des tubes de plastique. Que représente cette valeur ?

5. Déterminer par le calcul le pourcentage de tubes ayant un diamètre inférieur à 2.58.

### Exercice 12

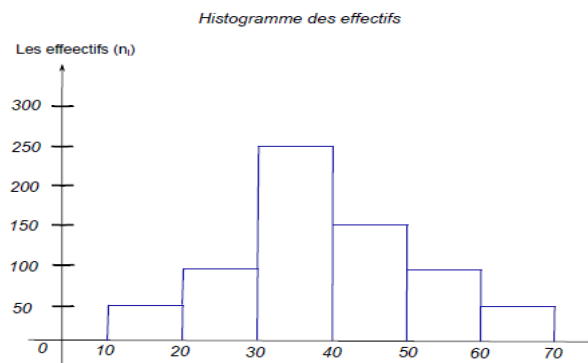
Une étude sur le budget consacré aux vacances d'été auprès de ménages a donné les résultats suivants :

Budget X	Fréquence cumulée	Fréquence
[800, 1000[	0.08	
[1000, 1400[	0.18	
[1400, 1600[	0.34	
[1600, $\beta$ [	0.64	
[ $\beta$ , 2400[	0.73	
[2400, $\alpha$ [	1	

- Certaines données sont manquantes. Calculer la borne manquante  $\alpha$  sachant que l'étendue de la série est égale à 3200.
- Calculer les fréquences dans le tableau.
- Calculer la borne manquante  $\beta$  dans les deux cas suivants :
  - Le budget moyen est égal à 1995.
  - Le budget médian est égal à 1920.

### Exercice 13

Dans une gare routière, on évalue le temps d'attente des voyageurs en minutes. Voici l'histogramme des fréquences absolues de cette variable.



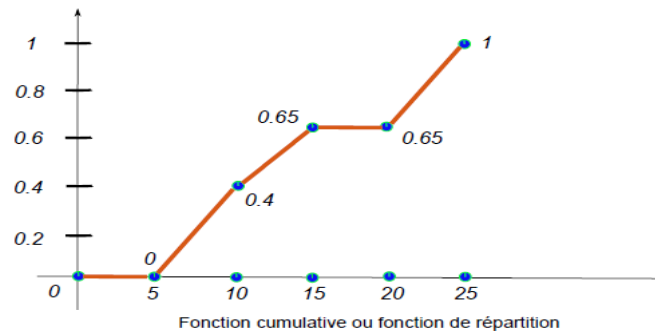
- Déterminer la variable statistique X et son type et sa population. Déterminer le nombre de voyageurs.
- Depuis le graphe, déterminer le tableau statistique.
- Tracer la fonction cumulative.
- Déterminer le mode graphiquement et dire ce que représente cette valeur par rapport à notre étude.

5. Calculer la médiane à partir du graphe de la fonction cumulative. Calculer la moyenne et l'écart type.

### Exercice 14

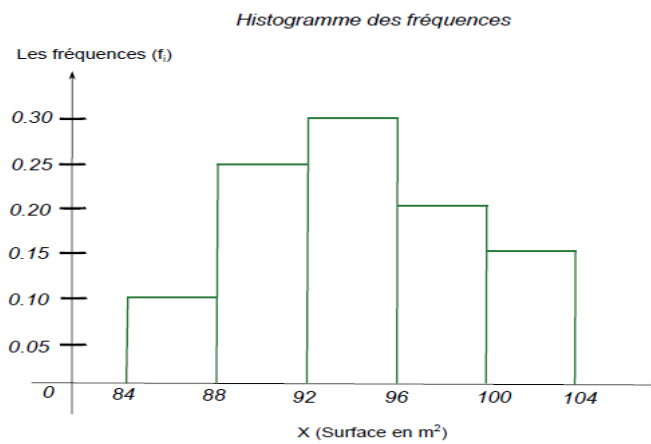
Le traitement de l'information sur un caractère  $X$  a permis de dresser sa fonction cumulative (fonction de répartition).

1. Dresser le tableau statistique du caractère  $X$ .
2. Tracer l'histogramme du caractère  $X$ .
3. Calculer la moyenne et l'écart type.
2. Déduire graphiquement la médiane et le mode.



### Exercice 15

Soit  $X$  la surface d'une maison mesurée en  $m^2$ . Le traitement de l'information relatif à 100 maisons a permis de dresser l'histogramme de la variable statistique  $X$  suivant.



1. Calculer la moyenne de la variable statistique  $X$ . Déterminer l'écart type de la variable statistique  $X$ .
3. Tracer la fonction cumulative et déduire graphiquement la médiane. Donner la définition du mode et trouver le graphiquement.