

	<b>LYCEE TECHNIQUE ET COMMERCIAL EL HADJ ABDOU LAYE NIASSE DE KAOLACK</b>	Année Scolaire : 2025/2026 Discipline : Mathématiques Classe : BTS <sub>1</sub> COMPTA
	<b>Statistiques</b>	

## I. Introduction

La statistique est l'ensemble des méthodes scientifiques à partir desquelles on recueille, organise, résume, présente et analyse des données, et qui permettent d'en tirer des conclusions et de prendre des décisions judicieuses.

La statistique a permis par les différentes recherches effectuées de générer un ensemble de méthodes permettant des applications dans plusieurs domaines de la vie socio-économique.

La phase de la statistique qui se limite à décrire ou analyser une population donnée sans tirer une conclusion pour une population plus grande, est la statistique descriptive ou déductive.

## II. Vocabulaire

### 1) Population

L'ensemble sur lequel on recueille les données est appelé population.

### 2) Individu

Tout élément de la population est appelé individu.

### 3) Echantillon

Un échantillon est un sous ensemble de la population.

#### Remarque:

- Lorsque l'effectif de l'échantillon est de n, on dit qu'on a un échantillon de taille n.
- Un échantillon doit être représentatif de la population

### 4) Caractères

Un caractère est toute information qu'on peut étudier sur la population

#### **Exemples :**

\* Sur une population d'étudiants, on peut étudier :

- les caractères : âge, taille, nationalité, genre, situation matrimoniale ....

\* Sur une population d'entreprises, on peut étudier

- les caractères : nombre d'employés, chiffre d'affaires de l'année 2000, raison sociale, capital, ...

\* Sur une population d'écoles, on peut étudier les caractères : nombre d'élèves, nombres de classes de sixième, taux de réussite au BFEM 2009, ...

#### **Remarque 1**

Un caractère est quantitatif ou qualitatif

a) **Quantitatif**, lorsqu'il est mesurable, c'est-à-dire lorsqu'il peut être exprimé à l'aide de nombres réels significatifs.

Exemple :

\* Sur une population d'étudiants, les caractères « âge » et « taille »

b) **Qualitatif** lorsqu'il n'est pas mesurable.

Sur une population d'étudiants, les caractères « nationalité » et « situation matrimoniale »

#### **Remarque 2**

Pour un caractère qualitatif, il est possible de coder les données par des réels, mais cela n'en fait pas pour autant un caractère quantitatif, car des opérations entre ces données n'auront pas de sens.

### c) Nature d'un caractère quantitatif

**Un caractère quantitatif est discret ou continu.**

**i) Discret** lorsqu'il prend des valeurs isolées, ou un nombre « peu élevé » de valeurs

Exemple : \* Sur une population d'étudiants de BTS compta, le caractère « Note à l'examen en statistique »

**ii) Continu** Lorsqu'il prend peu ou pas de valeurs isolées. C'est-à-dire lorsqu'il est susceptible de prendre toutes les valeurs d'un intervalle.

Exemple : \* Sur une population d'étudiants, le caractère « taille »

## III. Etude des caractères

### 1) Modalité

On appelle modalité toute valeur possible d'un caractère qualitatif ou quantitatif discret.

Exemple :

\* Sur une population d'étudiants, les modalités du caractère « mention obtenue au bac » sont : passable, assez bien, bien, très bien.

\* Sur une population d'élèves de troisième, les modalités du caractère « Note obtenue à l'épreuve de maths du BFEM », sont : 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; ... ; 20

### 2) Classe

Dans le cas d'un caractère continu, les modalités sont regroupées en classes. Une classe est un intervalle du type  $[a ; b]$ , il est obtenu par regroupement des valeurs du caractère.

Le centre d'une classe  $[a ; b]$  est  $\frac{a + b}{2}$ , et l'amplitude est égale à  $b - a$ .

### 2) Effectif d'une modalité, d'une classe

On appelle effectif d'une modalité M, le nombre d'individus pour lesquels le caractère prend la valeur M.

On appelle effectif d'une classe, le nombre d'individus pour lesquels le caractère prend une valeur appartenant à cette classe.

### 3) Fréquence d'une modalité

On appelle fréquence d'une modalité M, la proportion d'individus pour lesquels le caractère prend la valeur M.

On appelle fréquence d'une classe, la proportion d'individus pour lesquels le caractère prend une valeur appartenant à cette classe.

Si  $n_i$  représente l'effectif d'une modalité  $M_i$  ou d'une classe  $[a_i ; b_i]$  et  $f_i$  la fréquence,

alors  $f_i = \frac{n_i}{N}$ , où N est l'effectif total de la population.

$f_i = \frac{100 n_i}{N} \%$  lorsqu'elle est exprimée en pourcentage.

### 4) Tableau statistique

Un tableau statistique permet d'organiser des données en rendant compte des modalités, effectifs et fréquences.

**Exemple**

Modalités	$M_1$	$M_2$	$M_3$	...	$M_p$	Total
Effectifs	$n_1$	$n_2$	$n_3$	...	$n_p$	N
Fréquences	$f_1$	$f_2$	$f_3$	...	$f_p$	1

### 5) Notion de variable

Un caractère est une quantité ou une qualité susceptible de fluctuations ou encore une grandeur à laquelle on peut attribuer plusieurs valeurs différentes. Pour ces raisons on est amené à l'appeler souvent une variable.  
On pourra donc parler de variable discrète, variable continue, variable qualitative.

#### IV. Etude des caractères quantitatifs

##### 1) Série statistique et distribution statistique

Soit X une variable discrète dont les modalités notées dans l'ordre croissant  $x_1, x_2, \dots, x_p$ , sont d'effectifs  $n_1, n_2, n_3, \dots, n_p$  et de fréquences  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_p$ .

On appelle série statistique, l'ensemble noté  $G_X$  défini par :  $G_X = \{(x_i; n_i); 1 \leq i \leq p\}$ .

On appelle distribution, l'ensemble noté  $D_X$  défini par :  $D_X = \{(x_i; f_i); 1 \leq i \leq p\}$ .

Dans le cas d'une variable continue dont les classes sont  $[a_i, b_i], 1 \leq i \leq p$ , d'effectifs respectifs  $n_1, n_2, n_3, \dots, n_p$  et de fréquences  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_p$ ,

$G_X = \{(c_i; n_i); 1 \leq i \leq p\}$  et  $D_X = \{(c_i; f_i); 1 \leq i \leq p\}$ , où ci est le centre de la classe  $[a_i, b_i]$ .

##### 2) Effectifs cumulés

Soit X une variable statistique (caractère quantitatif) dont les modalités sont notées dans l'ordre croissant  $x_1, x_2, \dots, x_n$

On appelle effectif cumulé croissant de la modalité  $x_i$ , le nombre d'individus pour lesquels X prend au plus la valeur  $x_i$ .

On appelle effectif cumulé décroissant de la modalité  $x_i$ , le nombre d'individus pour lesquels X prend au moins la valeur  $x_i$ .

##### 3) Fréquences cumulées

Soit X une variable statistique (caractère quantitatif) dont les modalités sont notées dans l'ordre croissant  $x_1, x_2, \dots, x_n$

On appelle fréquence cumulée croissante de la modalité  $x_i$ , la proportion d'individus pour lesquels X prend au plus la valeur  $x_i$ .

On appelle fréquence cumulée décroissante de la modalité  $x_i$ , la proportion d'individus pour lesquels X prend au moins la valeur  $x_i$ .

##### Remarque :

Dans le cas continu on définit de même les effectifs et fréquences cumulés

##### 3) Tableau cumulatif

Un tableau cumulatif, permet de rendre compte des modalités, des effectifs et fréquences cumulés.

##### Exemple

Modalités	$M_1$	$M_2$	$M_3$	...	$M_p$	Total
Effectifs	$n_1$	$n_2$	$n_3$	...	$n_p$	N
Fréquences	$f_1$	$f_2$	$f_3$	...	$f_p$	1
E C Cr	$n_1$	$n_1 + n_2$	$n_1 + n_2 + n_3$		N	
E C Décr.	N	$N - n_1$	$N - n_1 - n_2$		$n_p$	
F. C. C	$f_1$	$f_1 + f_2$	$f_1 + f_2 + f_3$		1	
F.C.D	1	$1 - f_1$	$1 - f_1 - f_2$		$f_p$	

#### V. Représentations graphiques

Les représentations graphiques ont pour objet de visualiser les données. Il existe plusieurs types de représentations définies à partir de la nature de la variable étudiée

### 1) Variable discrète

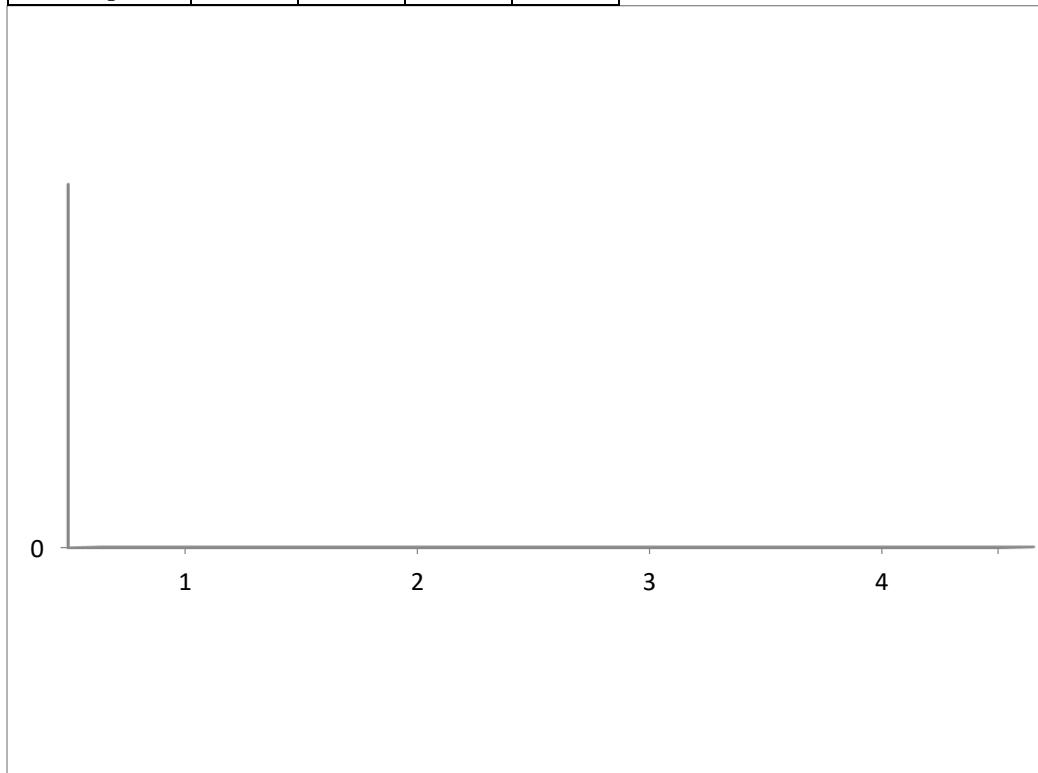
#### Diagramme à bâtons :

Il est utilisé pour représenter les séries statistiques correspondant à un caractère quantitatif à variable discrète (si elle ne prend que des valeurs isolées, souvent entières). Les bâtons sont représentés par des segments de droite dont les longueurs sont proportionnelles :

- Aux effectifs s'il s'agit d'un diagramme des effectifs
- Aux fréquences s'il s'agit d'un diagramme des fréquences
- Aux effectifs cumulés (ECC ou ECD ) s'il s'agit d'un diagramme des effectifs cumulés .

Exemple : Le tableau ci-contre indique pour 120 entreprises le nombre de stagiaires par entreprise. Dresser le diagramme à bâtons des effectifs

Nombre de stagiaires	1	2	3	4
Nombre d'entreprises	40	45	30	15



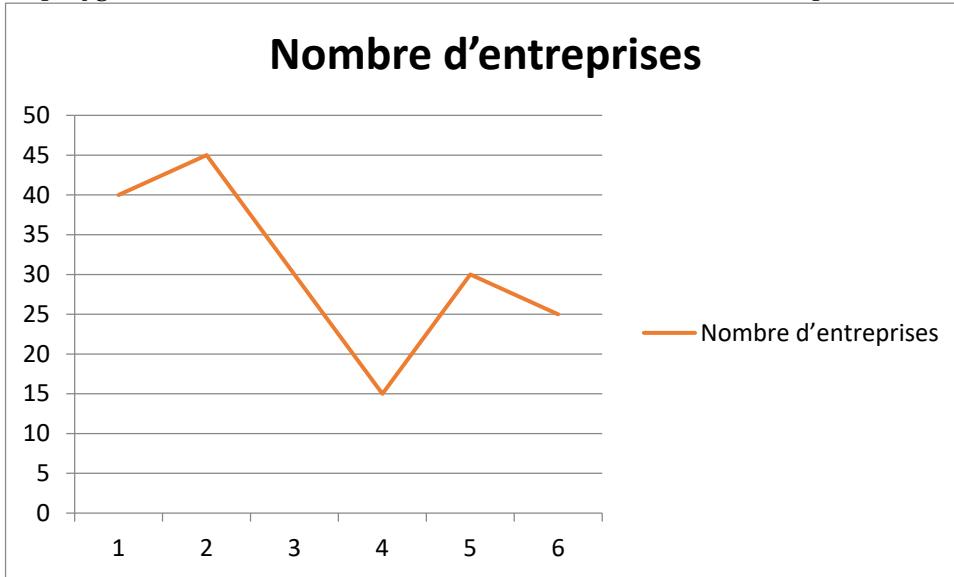
#### Polygones

Un polygone est associé à un diagramme à bâton et joint respectivement les sommets des bâtons

Exemple

Nombre de stagiaires	1	2	3	4	5	6
Nombre d'entreprises	40	45	30	15	30	25

Le polygone des effectifs associé au tableau ci-dessus est donné par



## 2) Variable qualitative

### Diagramme à secteurs circulaires :

Un diagramme qui a pour support disque découpé en secteurs. Chaque modalité est représentée par un secteur dont l'aire est proportionnelle à l'effectif ou fréquence.

Il est utilisé pour la représentation d'un caractère qualitatif.

#### Remarque

Comme le rayon du disque est constant alors cela revient à dire que l'angle de chaque secteur est proportionnel à l'effectif.

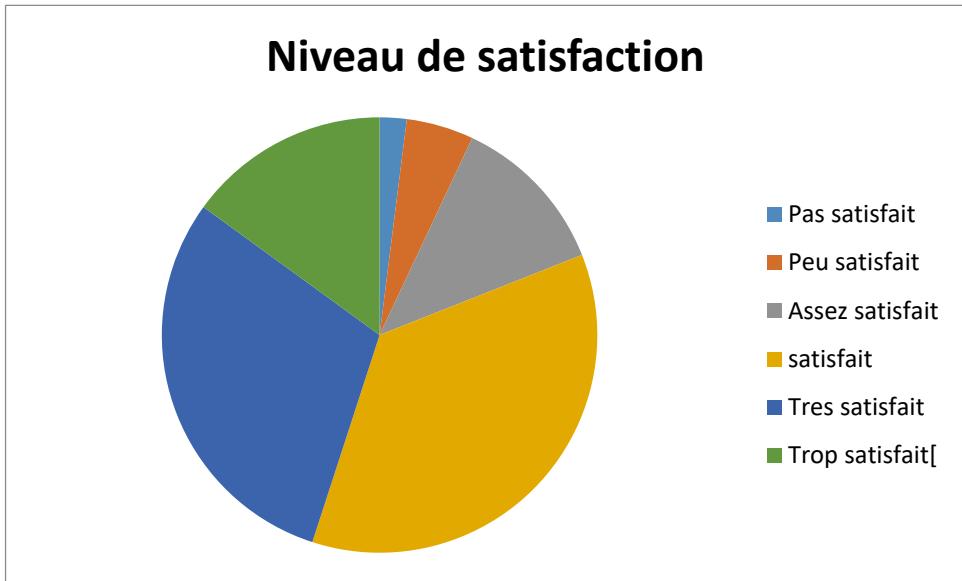
#### Exemple :

Une enquête sur le niveau de satisfaction des usagers du transport en commun a donné les résultats suivants

Niveau de satisfaction	effectif $n_i$	angle au centre (°)
Pas satisfait	6	7,2
Peu satisfait	15	18
Assez satisfait	36	43,2
satisfait	108	129,6
Très satisfait	90	108
Trop satisfait[	45	54
$N = 300$		360

Pour la modalité « pas satisfait », l'angle correspondant est défini par :  $a=360*(6/300)=7,2$ .

Compléter le tableau



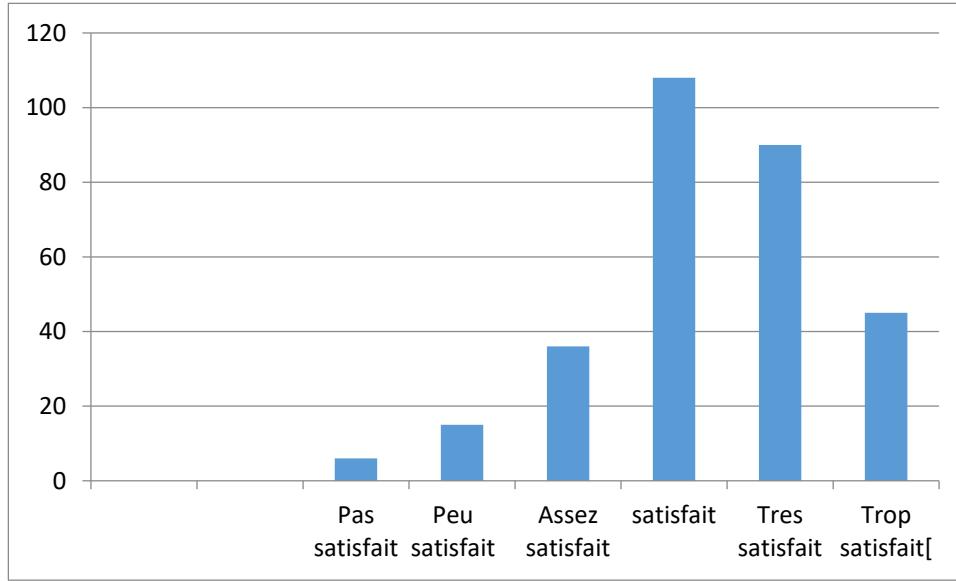
#### Remarque

On peut aussi utiliser un diagramme semi- circulaire en prenant la place moitié d'un disque

#### Diagramme à bandes ou en barres :

Dans un repère plan, chaque modalité est représentée par une bande dont la hauteur est égale à l'effectif de la modalité. Il est utilisé pour la représentation d'un caractère qualitatif.

Exemple



### 3) Variable continue

#### Histogramme :

La représentation en histogramme est utilisée dans le cas d'un caractère continu. Dans un repère d'axes orthogonaux, chaque classe est représentée par un rectangle dont

- La base est proportionnelle à l'amplitude

- La hauteur est telle que l'aire du rectangle est proportionnelle à l'effectif.

**Exemple :** On donne la répartition du personnel d'un hôpital selon leur ancienneté:

Ancienneté (ans)	[ 0 ; 5 [	[ 5 ; 15 [	[ 15 ; 20 [	[ 20 ; 30 [	[ 30 ; 35 [	[ 35 ; 40 [
effectifs ( $n_i$ )	15	22	54	64	22	30

Pour tracer l'histogramme, on calcule d'abord la hauteur des rectangles :  $h_i = n_i/a_i$

Ancienneté (ans)	[ 0 ; 5 [	[ 5 ; 15 [	[ 15 ; 20 [	[ 20 ; 30 [	[ 30 ; 35 [	[ 35 ; 40 [
effectifs ( $n_i$ )	15	22	54	64	22	30
Amplitude( $a_i$ )						
Hauteur( $h_i$ )						

Compléter le tableau et tracer l'histogramme.

### Remarque

**Lorsque toutes les classes ont la même amplitude, la hauteur d'une classe est égale à l'effectif de la classe (ou à la fréquence)**

### Polygone des effectifs cumulés croissants

Pour une variable continue dont les classes  $[a_1, a_2[, [a_2, a_3[, \dots [a_{n-1}, a_n[,$  sont d'effectifs cumulés croissants  $N_1, N_2, \dots, N_n$ ,

-Le polygone des effectifs cumulés croissants est la ligne brisée qui joint respectivement les points de coordonnées :  $(a_1, 0), (a_2, N_1), (a_3, N_2), \dots, (a_n, N_n)$ ,

-Le polygone des effectifs cumulés décroissants est obtenue de la même manière en utilisant les effectifs cumulés décroissants. Il joint respectivement les points de coordonnées :

$(a_1, N_n), \dots, (a_n, 0)$ ,

### Applications

#### EXERCICE 1

1) Après un devoir surveillé dans une classe de quatrième les notes suivantes ont été obtenues,  
10-6-7-8-7-11-12-11-10-9-6-6-9-10-15-17

9-8-7-6-5-4-8-7-9-17-16-15-14-9-13-9-12

11-8-7-6-5-3-13-14-13-11-10-10-18-2-2-3

4-5-2-2-7-1-8-1-5-1-4-10.

Quelle est la population étudiée ? Quel est le caractère étudié ? Dresser le tableau statistique

2) On mesure la taille des élèves de la classe. On obtient les résultats suivants :

165 172 181 158 152 156 190

192 168 175 180 184 159 158

162 161 185 195 178 189 175

159 160 182 186 192 187 152

168 165 178 175 175 182 180

Quel caractère est étudié ? Est-il quantitatif ou qualitatif ? Dresser le tableau statistique

#### EXERCICE 2

Le tableau ci-dessous représente la distribution des notes d'une classe à l'issue d'un devoir surveillé de mathématique.

- 1) Dresser le tableau des effectifs cumulés
- 2) Représenter l'histogramme de cette variable continue

Note	[0 ;2[	[2 ;4[	[4 ;6[	[6 ;8[	[8 ;10[	[10 ;12[	[12 ;14[	[14 ;16[
effectif	11	25	18	10	6	5	3	2

### EXERCICE 3

On a relevé, dans un bureau de poste, le montant des retraits pour une journée :

Montant ( en € )	Effectifs $n_i$	ECC	ECD
[ 0; 50 [	30		
[ 50; 100 [	72		
[ 100; 150 [	60		
[ 150; 200 [	30		

Tracer les polygones des effectifs culés dans un même repère puis déterminer graphiquement le nombre de remises au plus égales à 75euros.

## VI. Caractéristiques de positions

### 1) Le Mode

#### a) Definition:

On appelle mode d'un caractère qualitatif ou quantitatif discrète, la modalité qui a l'effectif le plus grand. C'est la valeur la plus fréquente, c'est-à-dire celle qui revient le plus souvent.

Exemple : dans la série suivante le mode est : **satisfait**. Ce qui signifie que la plupart des personnes interrogées sont satisfaites.

Niveau de satisfaction	effectif $n_i$
Pas satisfait	6
Peu satisfait	15
Assez satisfait	36
Satisfait	108
Très satisfait	90
Trop satisfait[	45
	$N = 300$

**Remarque :** une série peut avoir plusieurs modes, mais dans ce cas l'interprétation devient très délicate

### b) Cas d'un caractère continu :

Dans le cas continu on parle de classe modale. La classe modale est la classe dont la hauteur est la plus élevée dans l'histogramme. En particulier si toutes les classes ont la même amplitude, alors la classe modale est celle qui a l'effectif le plus grand.

On prend comme approximation du mode, le centre de la classe modale.

**Remarque** Le mode est facile à déterminer et d'interprétation rapide, mais il n'est pas souvent unique et n'existe même pas parfois.

### 3) La Médiane

#### a) Définition :

On appelle médiane d'un caractère quantitatif, la valeur qui laisse autant d'observations à gauche que d'observations à droite. Elle partage en fait la population en deux groupes de même effectif.

#### b) Détermination

Exemple 1 (Cas discret) Soit la série de données : 4 - 4 - 5 - 6 - 6 - 7 - 8 - 8 - 9 - 9 - 10

La médiane est 7.

Exemple 2 (Cas discret) Soit la série de données : 4 - 4 - 5 - 6 - 6 - 7 - 8 - 8 - 9 - 9 - 10 - 12

La médiane est égale à :  $\frac{7+8}{2} = 7.5$

**Méthode : La détermination de la médiane dans le cas discret dépend de la parité de l'effectif total N.**

On range toutes les observations dans l'ordre croissant

- Si N est impair, alors la médiane est l'observation de rang  $\frac{N+1}{2}$
- Si N est pair, alors la médiane est égale à la demi - somme des observations de rang  $\frac{N}{2}$  et de rang  $\frac{N}{2} + 1$

Application : Trouver la médiane dans la série suivante, et interpréter la valeur trouvée

Le tableau ci-contre indique pour 120 entreprises le nombre de stagiaires par entreprise. Dresser le diagramme à batons des effectifs

Nombre de stagiaires	1	2	3	4
Nombre d'entreprises	40	45	30	15

#### (Cas continu)

Pour déterminer la médiane, il y a deux méthodes :

\*Méthode 1 : graphique Dans le polygone des effectifs cumulés croissants, l'abscisse du point d'ordonnée  $\frac{N}{2}$

ou d'ordonnée 50% dans le polygone des fréquences cumulées croissantes est la médiane.

\*Méthode 2 : Interpolation affine Pour trouver la Médiane, on repère d'abord l'intervalle médian. L'intervalle médian  $[a_m; b_m]$  est le premier intervalle dont l'effectif cumulé croissant est au moins égal à  $\frac{N}{2}$  ou 50%.

On applique alors la formule suivante :

$$\frac{Me - a_m}{\frac{N - N_{m-1}}{2}} = \frac{b_m - a_m}{N_m - N_{m-1}},$$

Me = médiane

$N_{m-1}$  l'effectif cumulé croissant de la classe  $[a_{m-1}; b_{m-1}]$  ;

$N_m$  l'effectif cumulé croissant de la classe  $[a_m; b_m]$

**Application : Activité 2.** Trouver la médiane par la méthode graphique, et retrouver le résultat par le calcul. Donner une interprétation du résultat obtenu.

Exemple: On donne la répartition du personnel d'un hôpital selon leur ancienneté:

Ancienneté (ans)	[ 0 ; 5 [ =	[ 5 ; 15 [	[ 15 ; 20 [	[ 20 ; 30 [	[ 30 ; 35 [	[ 35 ; 40 [
effectifs ( $n_i$ )	15	22	54	64	22	30

### 3) Moyenne arithmétique

Soit X une variable discrète dont les modalités notées dans l'ordre croissant  $x_1, x_2, \dots, x_p$ , sont d'effectifs  $n_1, n_2, n_3, \dots, n_p$  et de fréquences  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_p$ .

La moyenne arithmétique de cette série est le réel noté en général  $\bar{x}$  et défini par :

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i x_i \text{ ou } \bar{x} = \sum_{i=1}^p f_i x_i.$$

Dans le cas continu,  $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i c_i$ , où les  $c_i$  sont les centres des classes.

#### Interprétation

La moyenne est la valeur autour de laquelle tournent toutes les valeurs de la série.

#### Disposition pratique pour le calcul de la moyenne

$x_i$	4	5	6	7	9	Total
$n_i$	15	5	5	10	20	55
$n_i x_i$	60	25	30	70	180	360

$$\bar{x} = \frac{360}{55} = \frac{72}{11}.$$

**Remarque 1 :** Il existe d'autres types de moyenne, appropriés à certaines séries particulières.

**Remarque 2 :** Les paramètres de position : mode, médiane, moyenne sont des caractéristiques de position à tendance centrale. Il existe d'autres paramètres que nous verrons plus tard et qui ne sont pas de centralité

#### Insuffisance des caractéristiques de position

Soit la série X: 10 30 30 50 50 70 70 90 90

Y : 48 48 49 50 50 50 51 51 52

Ces 2 séries ont même mode , même médiane et même moyenne. Pourtant, la distribution des valeurs de X est plus étalée que celle de Y . Cela montre l'insuffisance des paramètres de position pour faire une analyse comparative. On a besoin donc d'autres paramètres pour une analyse plus fine. Ce sont les paramètres de dispersion

## VII. Caractéristiques de dispersions

### 1) Etendue :

C'est la différence entre la plus grande et la plus petite valeur observée. Elle permet de rendre compte de la dispersion d'une série. Une série est d'autant plus dispersée que son étendue est grande.

Exemple Pour, X: 10 30 30 50 50 70 70 90 90

Y : 48 48 49 50 50 50 51 51 52

L'étendue de X est 90 – 10 , c'est-à-dire 80, et celle de Y est 52 – 48, donc 4. On dit que la série X est plus dispersée que la série Y

**Remarque** L'étendue ne dépend que des deux valeurs extrêmes de la série, donc elle peut être grande sans que la série ne soit dispersée. C'est une caractéristique qui n'est pas souvent fiable pour mesurer la dispersion.

### 2) Intervalle interquartile

**Quartiles** : les quartiles sont des paramètres de position, on distingue particulièrement

Le premier quartile généralement noté  $Q_1$  est la valeur qui laisse 25% des observations à gauche et 75% des observations à droite.

Le troisième quartile généralement noté  $Q_3$  est la valeur qui laisse 75% des observations à gauche et 25% des observations à droite.

**Remarque** : Il apparaît d'après ces définitions que la médiane est le deuxième quartile. Les quartiles sont déterminés de la même manière que la médiane.

**L'intervalle interquartile** est le nombre  $Q_3 - Q_1$ . Il permet de mesurer la dispersion d'une série autour de la médiane. Une série est d'autant plus dispersée que l'intervalle interquartile est grand.

**Remarque** : Il est possible d'utiliser l'intervalle inter décile  $d_9 - d_1$ , avec  $d_1$  la valeur qui laisse 10% des observations à gauche et 90% des observations à droite et  $d_9$  la valeur qui laisse 90% à gauche et 10% à droite.

### c) Ecart absolu moyen

Soit X une variable discrète dont les modalités notées dans l'ordre croissant  $x_1, x_2, \dots, x_p$ , sont d'effectifs  $n_1, n_2, \dots, n_p$  et de fréquences  $f_1, f_2, \dots, f_p$ .

Le réel  $e_m$  défini par

$$e_m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i |x_i - \bar{x}|$$

est appelé écart absolu moyen. Il mesure la moyenne des écarts absolu des observations à la moyenne. Dans le cas continu, il est défini par

$$e_m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i |c_i - \bar{x}|,$$

les  $c_i$  représentent les centres des classes.

**Remarque :** L'écart absolu moyen permet d'étudier la dispersion autour de la moyenne, il est stable et dépend de toutes les valeurs du caractère, son seul inconvénient est qu'il n'est pas très adapté aux calculs algébriques.

#### d) Ecart type - Variance

Soit  $X$  une variable discrète dont les modalités notées dans l'ordre croissant  $x_1, x_2, \dots, x_p$ , sont d'effectifs  $n_1, n_2, n_3, \dots, n_p$  et de fréquences  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_p$ . La variance de  $X$  notée  $\text{Var}(X)$  est le réel positif défini par

$$\text{Var}(X) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2$$

Dans le cas continu,

$$\text{Var}(X) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i (c_i - \bar{x})^2.$$

#### Remarque :

Si on développe la formule, on trouve l'écriture suivante

$$\text{Var}(X) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i x_i^2 - (\bar{x})^2$$

Dans les calculs cette formule est très utile et simplifie beaucoup d'étapes.

**Ecart type** L'écart type est le réel positif noté  $\sigma(X)$  et défini par

$$\sigma(X) = \sqrt{\text{Var}(X)}.$$

L'écart type permet de mesurer la dispersion de la série autour de la moyenne, il est du même type que l'écart absolu moyen, mais mieux adapté aux calculs algébriques. C'est pourquoi on l'utilise plus souvent. Une série est d'autant plus dispersée que son écart type est grand.

Pour deux séries données, la plus dispersée est celle qui a l'écart type le plus grand lorsqu'elles sont exprimées dans la même unité. Si les deux séries n'ont pas la même unité on compare alors leurs coefficients de variation, paramètre sans unité. Est plus dispersée, la série qui a le plus grand coefficient de variation.

Le coefficient de variation noté  $C(X)$  est défini par

$$C(X) = \frac{\sigma(X)}{\bar{x}}.$$

### SERIE D'EXERCICES

#### Exercice 1

Le tableau ci-dessous représente la répartition des notes de mathématiques lors d'un test de niveau où la note moyenne est 12,5.

<b>Notes sur 20</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>X</b>
<b>Nombre d'élèves</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>18</b>

1°) Calculer x, la meilleure note attribuée lors de ce test.

2°) Combien d'élèves ont une note au moins égale à 12 ?

3°) Quel est le pourcentage des élèves qui ont au plus 15 ?

4°) Déterminer la note médiane.

5°) Construire le diagramme circulaire de la série.

### Exercice 2

<b>Nombre de jours à l'hôtel</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Effectifs cumulés décroissants</b>	<b>180</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>15</b>

Le tableau statistique ci-dessus est réalisé par la direction commerciale d'un hôtel qui a reçu des invités lors du dernier sommet de l'O.C.I. organisé à Dakar.

1. Quelle est la population étudiée ?
2. Indique le caractère étudié puis précise sa nature.
3. Détermine la médiane de cette série.
4. a) Calcule le pourcentage des invités qui ont passé au moins 3 jours à moins 3 jours à l'hôtel.  
b) Calcule le nombre d'invités qui ont passé moins de 4 jours à l'hôtel.  
c) Quel est le nombre d'invités qui ont passé plus de 4 jours à l'hôtel ?
5. Construis le diagramme circulaire des effectifs de cette série.

### EXERCICE 3

Le tableau ci apes fournit la répartition en pourcentage des habitants d'une commune, selon le montant annuel de leurs impôts locaux ( en milliers de francs).

<b>Xi</b>	[2 ; 4[	[4 ; 6[	[6 ; 8[	[8 ; 9[	[9 ; 10[	[10 ; 12[	[12 ; 16[	[16 ; 20[	[20 ; 40[	[40 ; 80[	
<b>ni</b>	1	7	11	8	12	15	19	16	8	3	

1 quelle est la population étudiée. Quelle est le caractère observé et sa nature

2 construire la courbe des FCC

3 déterminer la classe modale, la médiane et les quartiles  $Q_1$  et  $Q_3$

4 calculer le coefficient de variation puis interpréter

#### **EXERCICE 4**

L'Université de Dakar a enquêté 92 étudiants sur le nombre de km qu'ils effectuaient par jour pour se rendre à l'Université. Les résultats sont ceux du tableau suivant ci-dessous. Certaines données ont disparu.

Trajets en km	Nombre d'étudiant
[10,20[	29
[20,40[	26
[40,e[	19
[e,80[	24
[80,100[	N

- 1) Sachant que le trajet moyen est égale à 49.89 km et que l'Université a interrogé 92 étudiants. Montrer que  $n=14$  et  $e=49.99$ .

Pour la suite on prendra que  $n=14$  et  $e =50$

- 2) Construire histogramme et le polygone des fréquences et déterminer graphiquement le mode.
- 3) Calculer le premier et le troisième quartile en déduire l'intervalle interquartile.
- 4) Construire la courbe des FCC et FCD puis déterminer graphiquement la moyenne
- 5) Déterminer la valeur de la moyenne par le calcul.

#### **EXERCICE5**

Une étude portant sur 60 star de la lutte sénégalaise a permis de construire le tableau donnant la répartition en fonction de leur nombre de divorce

$X_i$	0	1	2	3	4	5	6	7
$n_i$	1	3	7	15	19	10	4	1

1 calculer le nombre moyen de divorce d'une star de lutte sénégalaise

2 déterminer la proportion de lutteurs ayant un nombre de divorces inférieur a 5.

3) déterminer le nombre de divorce médian.

#### **EXERCICE6**

Le tableau ci-dessous représente la distribution de 50 salariés d'une entreprise selon le montant exprimé en dizaine de milliers de FCFA

Montants	[0,5[	[5,10[	[10,15[	[15,20[	[20,30[	[30,40[
Effectifs	4	10	19	5	9	3

1) déterminer les quartiles de cette distribution. En déduire l'intervalle interquartiles

2) déterminer la moyenne, la variance, l'écart-type

3) calculer le coefficient de variation de cette distribution et interpréter le résultat.

4) construire le PFCC et le PFCD de cette distribution. En déduire la médiane