

Chapitre 17 : Statistiques

Professeur : Ismail OUDAHA

Plan de cours

- 1 Définitions
- 2 Série statistique discontinue
- 3 Série statistique continue (en classes)

- 1 Définitions
- 2 Série statistique discontinue
- 3 Série statistique continue (en classes)

I- Définitions :

I- Définitions :

- 1) **Étude statistique** : étude d'un phénomène ou d'un caractère qui caractérise les membres d'un groupe.

I- Définitions :

- 1) **Étude statistique** : étude d'un phénomène ou d'un caractère qui caractérise les membres d'un groupe.
- 2) **Population statistique** : c'est l'échantillon ou le groupe qui fait l'objet de l'étude statistique et chaque membre s'appelle **individu** ou **unité statistique**.

I- Définitions :

- 1) **Étude statistique** : étude d'un phénomène ou d'un caractère qui caractérise les membres d'un groupe.
- 2) **Population statistique** : c'est l'échantillon ou le groupe qui fait l'objet de l'étude statistique et chaque membre s'appelle **individu** ou **unité statistique**.
- 3) **Caractère** : c'est le phénomène étudié, qui est une propriété qu'on peut observer ou mesurer et est deux types :

I- Définitions :

- 1) **Étude statistique** : étude d'un phénomène ou d'un caractère qui caractérise les membres d'un groupe.
- 2) **Population statistique** : c'est l'échantillon ou le groupe qui fait l'objet de l'étude statistique et chaque membre s'appelle **individu** ou **unité statistique**.
- 3) **Caractère** : c'est le phénomène étudié, qui est une propriété qu'on peut observer ou mesurer et est deux types :
 - **Caractère quantitatif** : caractère qu'on peut exprimer par des nombres (*nombre d'enfants, les notes, âge, poids, longueur ...*)

I- Définitions :

- 1) **Étude statistique** : étude d'un phénomène ou d'un caractère qui caractérise les membres d'un groupe.
- 2) **Population statistique** : c'est l'échantillon ou le groupe qui fait l'objet de l'étude statistique et chaque membre s'appelle **individu** ou **unité statistique**.
- 3) **Caractère** : c'est le phénomène étudié, qui est une propriété qu'on peut observer ou mesurer et est deux types :
 - **Caractère quantitatif** : caractère qu'on peut exprimer par des nombres (*nombre d'enfants, les notes, âge, poids, longueur ...*)
 - **Caractère qualitatif** : caractère qu'on peut pas l'exprimer par des nombres (*sexe, couleur, type de voiture ...*)

I- Définitions :

- 1) **Étude statistique** : étude d'un phénomène ou d'un caractère qui caractérise les membres d'un groupe.
- 2) **Population statistique** : c'est l'échantillon ou le groupe qui fait l'objet de l'étude statistique et chaque membre s'appelle **individu** ou **unité statistique**.
- 3) **Caractère** : c'est le phénomène étudié, qui est une propriété qu'on peut observer ou mesurer et est deux types :
 - **Caractère quantitatif** : caractère qu'on peut exprimer par des nombres (*nombre d'enfants, les notes, âge, poids, longueur ...*)
 - **Caractère qualitatif** : caractère qu'on peut pas l'exprimer par des nombres (*sexe, couleur, type de voiture ...*)
- 4) **Effectif** : c'est le nombre des unités qui prennent une des valeurs de caractère, on le symbolise par n_i (nombre de répartitions)

- 5) **Effectif total** : : c'est la somme de tous les effectifs symbolisé par N .

- 5) **Effectif total** : : c'est la somme de tous les effectifs symbolisé par N .
- 6) **Effectif cumulé** : d'une valeur de caractère est la somme des effectifs de tous les valeurs qui sont inférieur ou égale à cette valeur.

- 5) **Effectif total** : : c'est la somme de tous les effectifs symbolisé par N .
- 6) **Effectif cumulé** : d'une valeur de caractère est la somme des effectifs de tous les valeurs qui sont inférieur ou égale à cette valeur.
- 7) **Fréquence** : le fréquence d'une valeur est le quotient de l'effectif de cette valeur par l'effectif total N :

$$f_i = \frac{n_i}{N}$$

- 5) **Effectif total** : : c'est la somme de tous les effectifs symbolisé par N .
- 6) **Effectif cumulé** : d'une valeur de caractère est la somme des effectifs de tous les valeurs qui sont inférieur ou égale à cette valeur.
- 7) **Fréquence** : le fréquence d'une valeur est le quotient de l'effectif de cette valeur par l'effectif total N :

$$f_i = \frac{n_i}{N}$$

- 8) **Fréquence cumulé** : d'une valeur est le quotient de l'effectif cumulé de cette valeur par l'effectif total N .

- 5) **Effectif total** : c'est la somme de tous les effectifs symbolisé par N .
- 6) **Effectif cumulé** : d'une valeur de caractère est la somme des effectifs de tous les valeurs qui sont inférieur ou égale à cette valeur.
- 7) **Fréquence** : le fréquence d'une valeur est le quotient de l'effectif de cette valeur par l'effectif total N :

$$f_i = \frac{n_i}{N}$$

- 8) **Fréquence cumulé** : d'une valeur est le quotient de l'effectif cumulé de cette valeur par l'effectif total N .
- 9) **Pourcentage** : est le produit de la fréquence par 100 :

$$p_i = \frac{\text{Effectif}}{\text{Effectif total}} \times 100 = f_i \times 100$$

- 1 Définitions
- 2 Série statistique **discontinue**
- 3 Série statistique continue (en classes)

II- Série statistique discontinue :

II- Série statistique discontinue :

1) Exemple :

II- Série statistique discontinue :

1) Exemple :

à la fin de la correction d'un devoir, le professeur a inclus les notes dans le tableau suivant :

II- Série statistique discontinue :

1) Exemple :

à la fin de la correction d'un devoir, le professeur a inclus les notes dans le tableau suivant :

Caractère (Note sur 20)	5	6	10	12	15
Effectif (Nombre d'élèves)	3	7	7	2	1

II- Série statistique discontinue :

1) Exemple :

à la fin de la correction d'un devoir, le professeur a inclus les notes dans le tableau suivant :

Caractère (Note sur 20)	5	6	10	12	15
Effectif (Nombre d'élèves)	3	7	7	2	1

- ① **Caractère** : est la note (caractère quantitative discret).

II- Série statistique discontinue :

1) Exemple :

à la fin de la correction d'un devoir, le professeur a inclus les notes dans le tableau suivant :

Caractère (Note sur 20)	5	6	10	12	15
Effectif (Nombre d'élèves)	3	7	7	2	1

- 1 **Caractère** : est la note (caractère quantitative discret).
- 2 **Effectif** : Nombre d'élèves correspondant à chaque valeur du caractère.

II- Série statistique discontinue :

1) Exemple :

à la fin de la correction d'un devoir, le professeur a inclus les notes dans le tableau suivant :

Caractère (Note sur 20)	5	6	10	12	15
Effectif (Nombre d'élèves)	3	7	7	2	1

- 1 **Caractère** : est la note (caractère quantitative discret).
- 2 **Effectif** : Nombre d'élèves correspondant à chaque valeur du caractère.
- 3 **Effectif total** : est la somme des effectifs :

$$N = 3 + 7 + 7 + 2 + 1 = 20$$

Donc on a 20 élèves.

2) Tableau des effectifs cumulés, fréquences et fréquences cumulées :

2) Tableau des effectifs cumulés, fréquences et fréquences cumulées :

Caractère (Note sur 20)	5	6	10	12	15
Effectif (Nombre d'élèves)	3	7	7	2	1
Effectif Cumulé					
Fréquence					
Fréquence Cumulée					

2) Tableau des effectifs cumulés, fréquences et fréquences cumulées :

Caractère (Note sur 20)	5	6	10	12	15
Effectif (Nombre d'élèves)	3	7	7	2	1
Effectif Cumulé	3	10	17	19	20
Fréquence					
Fréquence Cumulée					

2) Tableau des effectifs cumulés, fréquences et fréquences cumulées :

Caractère (Note sur 20)	5	6	10	12	15
Effectif (Nombre d'élèves)	3	7	7	2	1
Effectif Cumulé	3	10	17	19	20
Fréquence	0,15	0,35	0,35	0,1	0,05
Fréquence Cumulée					

2) Tableau des effectifs cumulés, fréquences et fréquences cumulées :

Caractère (Note sur 20)	5	6	10	12	15
Effectif (Nombre d'élèves)	3	7	7	2	1
Effectif Cumulé	3	10	17	19	20
Fréquence	0,15	0,35	0,35	0,1	0,05
Fréquence Cumulée	0,15	0,5	0,85	0,95	1

Remarques importantes :

Remarques importantes :

① **Fréquence** = $\frac{\textit{Effectif}}{\textit{Effectif total}}$

Remarques importantes :

$$① \quad \text{Fréquence} = \frac{\text{Effectif}}{\text{Effectif total}}$$

$$② \quad \text{Fréquence Cumulée} = \frac{\text{Effectif cumule}}{\text{Effectif total}}$$

Remarques importantes :

① $\text{Fréquence} = \frac{\text{Effectif}}{\text{Effectif total}}$

② $\text{Fréquence Cumulée} = \frac{\text{Effectif cumulé}}{\text{Effectif total}}$

- ③ La fréquence cumulée d'une valeur est la somme de sa fréquence et les fréquences des valeurs précédentes.

Remarques importantes :

- 1 $\text{Fréquence} = \frac{\text{Effectif}}{\text{Effectif total}}$
- 2 $\text{Fréquence Cumulée} = \frac{\text{Effectif cumulé}}{\text{Effectif total}}$
- 3 La fréquence cumulée d'une valeur est la somme de sa fréquence et les fréquences des valeurs précédentes.
- 4 La fréquence cumulée de la dernière valeur d'une série ordonnée est égale à 1.

3) La moyenne arithmétique :

3) La moyenne arithmétique :

Définition :

3) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque valeur par son effectif par l'effectif total , on la note m .

3) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque valeur par son effectif par l'effectif total , on la note m .

Exemple :

3) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque valeur par son effectif par l'effectif total , on la note m .

Exemple :

Dans l'exemple précédent , on a :

$$m = \frac{(5 \times 3) + (8 \times 7) + (10 \times 7) + (12 \times 2) + (15 \times 1)}{20}$$

3) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque valeur par son effectif par l'effectif total , on la note m .

Exemple :

Dans l'exemple précédent , on a :

$$\begin{aligned} m &= \frac{(5 \times 3) + (8 \times 7) + (10 \times 7) + (12 \times 2) + (15 \times 1)}{20} \\ &= \frac{15 + 56 + 70 + 24 + 15}{20} \end{aligned}$$

3) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque valeur par son effectif par l'effectif total , on la note m .

Exemple :

Dans l'exemple précédent , on a :

$$\begin{aligned} m &= \frac{(5 \times 3) + (8 \times 7) + (10 \times 7) + (12 \times 2) + (15 \times 1)}{20} \\ &= \frac{15 + 56 + 70 + 24 + 15}{20} \\ &= \frac{180}{20} \end{aligned}$$

3) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque valeur par son effectif par l'effectif total , on la note m .

Exemple :

Dans l'exemple précédent , on a :

$$\begin{aligned} m &= \frac{(5 \times 3) + (8 \times 7) + (10 \times 7) + (12 \times 2) + (15 \times 1)}{20} \\ &= \frac{15 + 56 + 70 + 24 + 15}{20} \\ &= \frac{180}{20} \\ &= 9 \end{aligned}$$

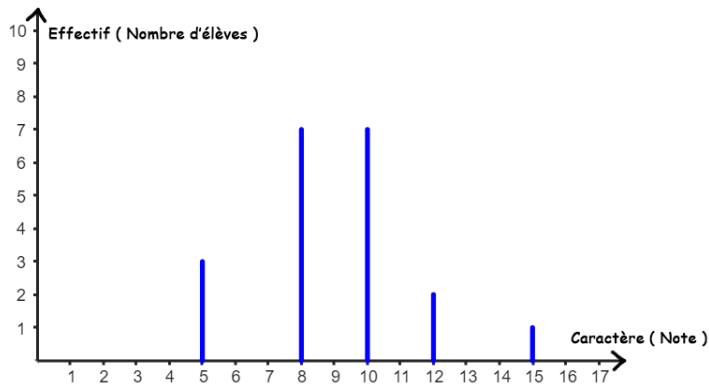
4) Représentation graphique :

4) Représentation graphique :

a) Diagramme en bâtons :

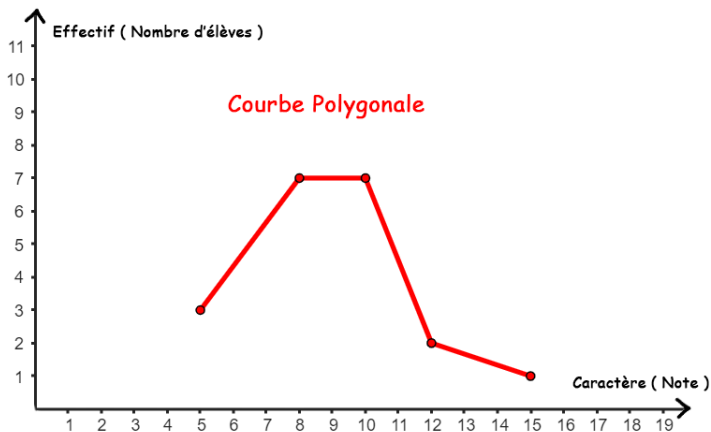
4) Représentation graphique :

a) Diagramme en bâtons :



b) Diagramme à ligne brisée :

b) Diagramme à ligne brisée :



Application :

Application :

Une étude statistique a été menée sur le nombre d'enfants dans 20 familles et a donné les résultats suivants :

$$2 - 3 - 4 - 3 - 0 - 4 - 3 - 2 - 1 - 1$$
$$2 - 1 - 0 - 2 - 3 - 4 - 1 - 3 - 0 - 1$$

- 1 Donner le tableau des effectifs, des effectifs cumulés, des fréquences et des fréquences cumulées ?
- 2 Calculer le pourcentage de nombre des familles dont le nombre d'enfants dépasse 2 ?
- 3 Calculer la moyenne arithmétique de cette série ?
- 4 Représenter cette série en bâtons ?

- 1 Définitions
- 2 Série statistique discontinue
- 3 Série statistique continue (en classes)

III-Série statistique continue (en classes) :

III-Série statistique continue (en classes) :

1) Exemple :

III-Série statistique continue (en classes) :

1) Exemple :

Une expérience à été menée sur 400 lampes pour déterminer la durée de conservation de certaines d'heures, et les résultats sont été les suivants :

III-Série statistique continue (en classes) :

1) Exemple :

Une expérience à été menée sur 400 lampes pour déterminer la durée de conservation de certaines d'heures, et les résultats sont été les suivants :

Classe (Durée en heure)	$3 \leq h < 5$	$5 \leq h < 7$	$7 \leq h < 9$	$9 \leq h < 11$	$11 \leq h < 13$
Effectif (Nombre des lampes)	15	46	54	78	64

Définition : (Milieu d'une classe)

Définition : (Milieu d'une classe)

Si $a \leq x \leq b$ est une classe d'une série, alors son milieu est $\frac{a + b}{2}$

Exemple :

Définition : (Milieu d'une classe)

Si $a \leq x \leq b$ est une classe d'une série, alors son milieu est $\frac{a + b}{2}$

Exemple :

Dans l'exemple précédent on a :

Définition : (Milieu d'une classe)

Si $a \leq x \leq b$ est une classe d'une série, alors son milieu est $\frac{a + b}{2}$

Exemple :

Dans l'exemple précédent on a :

Classe (Durée en heure)	$3 \leq h < 5$	$5 \leq h < 7$	$7 \leq h < 9$	$9 \leq h < 11$	$11 \leq h < 13$
Effectif (Nombre des lampes)	15	46	54	78	64
Milieu de la classe	4	6	8	10	12

2) La moyenne arithmétique :

2) La moyenne arithmétique :

Définition :

2) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque milieu de classe par son effectif par l'effectif total , on la note m .

2) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque milieu de classe par son effectif par l'effectif total , on la note m .

Exemple :

2) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque milieu de classe par son effectif par l'effectif total , on la note m .

Exemple :

Dans l'exemple précédent , on a :

$$m = \frac{(4 \times 15) + (6 \times 46) + (8 \times 54) + (10 \times 78) + (12 \times 64)}{400}$$

2) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque milieu de classe par son effectif par l'effectif total , on la note m .

Exemple :

Dans l'exemple précédent , on a :

$$\begin{aligned} m &= \frac{(4 \times 15) + (6 \times 46) + (8 \times 54) + (10 \times 78) + (12 \times 64)}{400} \\ &= \frac{60 + 276 + 432 + 780 + 768}{400} \end{aligned}$$

2) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque milieu de classe par son effectif par l'effectif total , on la note m .

Exemple :

Dans l'exemple précédent , on a :

$$\begin{aligned}
 m &= \frac{(4 \times 15) + (6 \times 46) + (8 \times 54) + (10 \times 78) + (12 \times 64)}{400} \\
 &= \frac{60 + 276 + 432 + 780 + 768}{400} \\
 &= \frac{2316}{400} =
 \end{aligned}$$

2) La moyenne arithmétique :

Définition :

La moyenne arithmétique est le rapport de la somme de tous les produits de chaque milieu de classe par son effectif par l'effectif total , on la note m .

Exemple :

Dans l'exemple précédent , on a :

$$\begin{aligned}
 m &= \frac{(4 \times 15) + (6 \times 46) + (8 \times 54) + (10 \times 78) + (12 \times 64)}{400} \\
 &= \frac{60 + 276 + 432 + 780 + 768}{400} \\
 &= \frac{2316}{400} = 5,79
 \end{aligned}$$

3) Histogramme :

3) Histogramme :

Pour la représentation graphique d'un caractère continu, on utilise généralement **un histogramme**. Dans un repère orthogonal, on porte en abscisses les valeurs des borne des intervalles (selon l'unité choisie) puis pour chaque classe on trace un rectangle de longueur l'effectif.

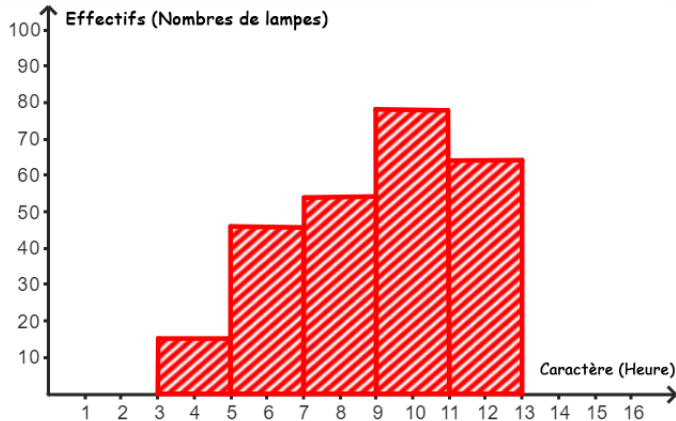
Exemple :

Exemple :

Dans l'exemple précédent , on a :

Exemple :

Dans l'exemple précédent , on a :



Application :

Application :

Le bilan suivant donne la répartition d'âges des ouvriers dans une ferme :

16-26-34-17-22-45-36-27-29-25-19-18-32-42-21-33

35-16-26-34-17-22-38-36-27-29-38-13-18-32-30-39

- 1 Déterminer la population de cette série ?
- 2 Déterminer le caractère étudié et son type ?
- 3 Donner le tableau des effectifs, des effectifs cumulés et les milieux ?
- 4 Calculer le pourcentage des ouvriers dont l'âge est inférieur à 20 ans ?
- 5 Construire l'histogramme de cette série ?