

Statistiques

1. Couple médiane. Intervalle interquartile

1.1. La médiane

Définition:

La médiane d'une série statistique est la valeur du caractère qui Il y a donc autant de valeurs à la médiane que de valeurs

Méthode :

Il faut ranger les valeurs par ordre croissant et diviser par deux l'effectif total. On appelle N ce nombre. Si N est nombre entier, la médiane est une valeur comprise entre les valeurs de rang N et de rang N+1.

Si N n'est pas un entier, la médiane est la première valeur de rang supérieure à N.

Application élémentaire :

Déterminer la médiane de la série 3 ; 7 ; 5 ; 6 ; 9

Déterminer la médiane de la série 5 ; 8 ; 7 ; 5 ; 9 ; 2

Exemple 1 :

Un boulanger teste les masses (en grammes) de 30 baguettes qu'il vient de fabriquer, il obtient les résultats suivants :

235;235;237;238;238;239;239;239;240;241;241;243;245;247;247;249;250;205;250;250;250;251;251;253;253;255;255;257;260;

Déterminer la médiane de cette série :

Exemple 2 :

Le tableau ci-dessous indique la durée (en minutes) de connexion internet par jour de 43 familles interrogées

Durée en minutes	40	60	80	120	180	200	240	300
Effectif	2	9	11	7	5	2	4	3

Déterminer la médiane de cette série :

Remarque :

La médiane est un caractère de d'une série statistique. Il ne mesure pas la des valeurs mais donne une valeur à la série.

1.2. Les quartiles

Définition:

On considère une série dont les données sont rangées dans l'ordre

Les quartiles sont des données de la série qui la partage en parties à peu près de même effectif.

• Le premier quartile noté Q_1 , de la série ordonnée est la plus petite valeur de la série telle que% des valeurs soient inférieurs ou égales à Q_1

• Le troisième quartile noté Q_3 , de la série ordonnée est la plus petite valeur de la série telle que% des valeurs soient inférieurs ou égales à Q_3

Méthode :

On divise l'effectif par 4.

Si on trouve un nombre entier, on appelle N le quotient,

Si on ne trouve pas un nombre entier, on appelle N est l'entier supérieur au quotient.

Q_1 est la valeur du caractère dans la série classée, correspondant au $N^{ième}$ rang. Pour Q_3 , on fait de même avec $\frac{3}{4}$ de l'effectif.

Exemple 1 :

Calculer les quartiles:

Exemple 2 :

Calculer les quartiles:

1.3. L'écart interquartile

Définition :

L'écart interquartile est égal à la différence

Exemples :

Dans l'exemple 1 :

Dans l'exemple 2 :

Remarques :

L'écart interquartile est un paramètre de de la série.

La médiane et les quartiles ne sont pas influencés par les valeurs extrêmes de la série. Ils dépendent seulement du nombre de valeurs de la série.

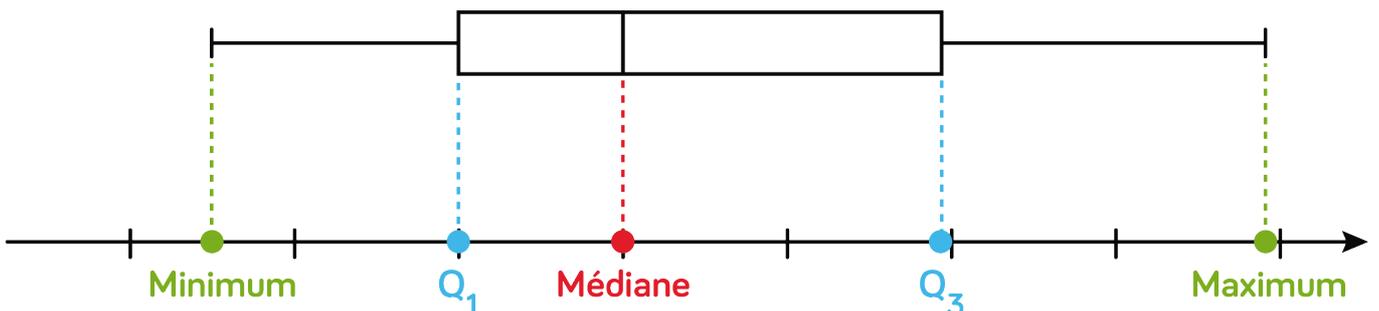
Ils forment un couple d'indicateur (position-dispersion) qui peut permettre d'analyser une série.

2. Diagramme en boîte

Une série statistique peut être représentée par un diagramme appelé « boîte à moustache »

2.1. Définition .

On appelle diagramme en boîte ou boîte à moustache d'une série , la représentation graphique ci-dessous. Elle est composée de deux rectangles et de deux segments dont les longueurs correspondent aux paramètres de la série, représentés sur un axe gradué



Les boîtes à moustaches sont un moyen simple pour comparer un même caractère sur plusieurs séries statistiques.

Exemple 1 :

Exemple 2 :

3. Couple moyenne écart type

3.1. La moyenne

Définition basique de la moyenne

La moyenne d'une série statistique, notée \bar{x} , est égale à $\bar{x} = \dots\dots\dots$

Définition de la moyenne en notation statistique :

Une série statistique avec p valeurs de son caractères peut se résumer avec un tableau des effectifs :

x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	...	x_p
n_i	n_1	n_2	n_3	n_4	...	n_p

La moyenne de la série vaut :
$$\bar{x} = \frac{n_1 \times x_1 + n_2 \times x_2 + n_3 \times x_3 + \dots + n_p \times x_p}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_p}$$

Une série statistique avec p valeurs de son caractères peut se résumer avec un tableau des effectifs :

x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	...	x_p
f_i	f_1	f_2	f_3	f_4	...	f_p

Ou si on connaît les fréquences de la série à la place de effectifs : $\bar{x} = f_1 \times x_1 + f_2 \times x_2 + f_3 \times x_3 + \dots + f_p \times x_p$

Exemple 1:

Soit la série statistique répertoriant la taille en mètres de 100 requins blancs

taille(en m)	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
Effectif	8	10	25	32	19	4	2

Calculer la taille moyenne

Exemple 2 :

On étudie dans une maternité la taille de 50 nouveaux nés. Les résultats sont donnés en fréquence.

Taille en cm	47	48	49	50	51	52
Fréquence	0,1	0,16	0,24	0,3	0,18	0,02

Calculer la taille moyenne

Exemple 3 :

Un supermarché a relevé les dépenses (en €) de ses clients en 2 heures un jour donné, les résultats sont rassemblés dans le tableau suivant :

Dépenses(en €)	[0;30[[30;60[[60;100[[100;120[
Milieu de classe				
Effectif	12	25	42	67

Calculer la dépense moyenne :

Remarques sur la moyenne :

La moyenne est un **indicateur de** : elle donne une tendance centrale de la série.

Exemple : Voici les notes de deux élèves :

élève 1 : 11 ; 10 ; 9; 10 $\bar{x}=10$

élève 2 : 2 ; 18 ; 3 ; 17 $\bar{x}=10$

Elle n'indique rien quant à la dispersion des valeurs de la série autour de la moyenne...

3.2. Écart-type

Définition :

L'écart-type d'une série statistique est ne nombre σ défini par

$$\sigma = \sqrt{\frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}} \text{ (à ne pas connaître par cœur, ouf!)}$$

Il mesure la des valeurs autour de la moyenne. On le détermine uniquement à l'aide de la calculatrice. Il possède la même unité que les valeurs de la série.

Associé à la moyenne, il peut permettre une analyse plus fine d'une série statistique.

4. Utilisation de la calculatrice :

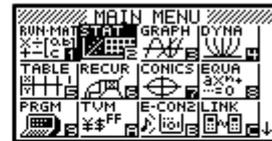
Déterminer les paramètres de la série statistique ci-contre :

Valeurs	0	2	3	5	8
Effectifs	16	12	28	32	21

Accès au mode statistique

Touche **MENU** icône  appuyer sur **EXE**.

→ Si les listes ne sont pas vides les effacer.
Voir paragraphe « Effacement des données ».



Entrée des données

Mettre les valeurs dans une liste, par exemple List 1.

Touche **EXE** pour passer à la ligne suivante.

Mettre les effectifs dans une autre liste, par exemple List 2.

→ Il est possible de se déplacer dans les listes à l'aide des flèches.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	2	12		
2	3	28		
3	5	32		
4	8	21		
5				21

Affichage des résultats



Touche **MENU**, choisir **STAT**

Sélectionner **CALC** (Touche **F2**) puis **SET** (touche **F6**).

1 Var XList :List 1 (touche **F1**)

1 Var Freq :List 2 (touche **F2** et entrer 2)

Appuyer sur **EXE** puis choisir **1 Var** (touche **F1**).

On peut lire : la moyenne \bar{x}
la somme des données $\sum x$
la somme des carrés des données $\sum x^2$
l'écart type σx
l'effectif total n

Flèche  pour faire défiler la suite des résultats.

On peut lire : la valeur minimum **minX**
le 1^{er} quartile **Q1**
la médiane **Med**
le 3^{ème} quartile **Q3**
la valeur maximum **maxX**
le mode **Mod**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	2	12		
2	3	28		
3	5	32		
4	8	21		
5				

```
1Var XList :List1
1Var Freq :List2
2Var XList :List1
2Var YList :List2
2Var Freq :1
1 LIST
```

```
1 variable
x̄ = 4
Σx = 436
Σx² = 2444
σx = 2.53417014
sx = 2.54587538
n = 109
```

```
1 variable
minX = 0
Q1 = 2
Med = 3
Q3 = 5
maxX = 8
Mod = 5
```

```
Mod:n=1
Mod:F=32
```

Effacement des données

Instruction **QUIT** (touches **SHIFT** **EXIT**). Placer le curseur sur le nom de la liste à effacer, par exemple L2.

Taper **DEL** (touche **F6**), puis

DEL-A (touche **F4**).

Confirmer par **OUI** (touche **F1**).

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0	16		
2	2	12		
3	3	28		
4	5	32		

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0	16		
2	2	12		
3	3	28		
4	5	32		

(Document de l'IREM de Lyon)

Application :

Déterminer à la calculatrice l'ensemble des paramètres statistiques du cours de cette série et construire son diagramme à moustache :

taille(en m)	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
Effectif	12	15	32	47	28	14	7