

# Statistiques descriptives

## I Vocabulaire

La **population** est le groupe d'individus ou d'objets sur lequel on prélève de l'information.

Un **caractère** est l'une des informations prélevées.

Il peut être **quantitatif** (nombre) ou **qualitatif**.

Les **modalités** d'un caractère sont les différentes valeurs que peut prendre ce caractère.

Les **données brutes** sont l'ensemble des valeurs recueillies lors de l'enquête statistique.

Exemple : A partir de l'enquête ci-contre, analyser les questions puis compléter le tableau ci-dessous.

**Enquête statistique**

**Question 1**  
A quelle distance, à vol d'oiseau, habitez-vous du lycée ?  
En kilomètres, arrondie au dixième près. Par exemple 12,8 km.  
Pour déterminer cette distance vous pouvez utiliser l'outil de mesure de [google maps](#) en effectuant un clic droit puis "Mesurer distance".

..... km

**Question 2**  
Quel moyen de transport utilisez-vous pour venir au lycée ?  
Une seule réponse. Si vous utilisez plusieurs moyens de transport, cochez celui avec lequel vous parcourez la plus grande distance.

> A pied ..... ☐  
 > Bus Setram ..... ☐  
 > Car TIS ou train ..... ☐  
 > Deux roues ..... ☐  
 > En Voiture ..... ☐

**Question 3**  
Quelle est votre taille ?  
En centimètres, arrondie à l'unité. Par exemple 168 cm.

..... cm

**Question 4**  
Quelle est votre pointure de chaussures ?  
Un nombre entier compris entre 35 et 50.

.....

|                                       | Question1 | Question 2 | Question 3 | Question 4 |
|---------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|
| Population                            |           |            |            |            |
| Caractère                             |           |            |            |            |
| Nature<br>(qualitatif ou quantitatif) |           |            |            |            |
| Modalités                             |           |            |            |            |

## II Organisation dans un tableau de valeurs

Pour un caractère qualitatif ou quantitatif discret avec peu de modalités.

Exemple : A partir de la question 2, les moyens de transport.

| Moyen de transport | A pied | Bus ou tram | Car ou train | Deux roues | En voiture |
|--------------------|--------|-------------|--------------|------------|------------|
| Effectif           |        |             |              |            |            |
| Fréquence          |        |             |              |            |            |

Définition : Pour une série statistique comportant  $p$  modalités  $x_1, x_2, \dots, x_p$  dont les effectifs respectifs sont  $n_1, n_2, \dots, n_p$ , la proportion d'individus ou d'objets présentant la modalité  $x_i$  est appelée **fréquence** et notée  $f_i$

L'**effectif total** est  $N = n_1 + n_2 + \dots + n_p$  donc  $f_i = \frac{n_i}{N}$  et on organise les données comme suit :

|           |       |       |       |       |   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|---|
| Modalité  | $x_1$ | $x_2$ | ..... | $x_p$ |   |
| Effectif  | $n_1$ | $n_2$ | ..... | $n_p$ | N |
| Fréquence | $f_1$ | $f_2$ | ..... | $f_p$ |   |

Propriété :  $f_1 + f_2 + \dots + f_p = 1$

### Démonstration 1

On peut compléter les informations avec les **effectifs cumulés** et les **fréquences cumulées**.

Exemple : A partir de la question 4, les pointures.

| Pointure          | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Effectif          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Fréquence         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Effectif cumulé   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Fréquence cumulée |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Remarque : Les effectifs cumulés et fréquences cumulées n'ont pas de sens pour un caractère qualitatif. Ils n'apparaissent pas dans le tableau des réponses à la question 2.

### III Organisation dans un tableau de classes

Pour un caractère quantitatif continu ou discret avec beaucoup de modalités.

Exemple : A partir de la question 1, les distances

| Distance          | ]0;5] | ]5;10] | ]10;15] | ]15;20] | ]20;100] |
|-------------------|-------|--------|---------|---------|----------|
| Effectif          |       |        |         |         |          |
| Fréquence         |       |        |         |         |          |
| Effectif cumulé   |       |        |         |         |          |
| Fréquence cumulée |       |        |         |         |          |

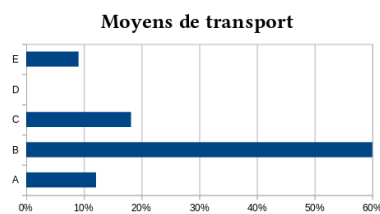
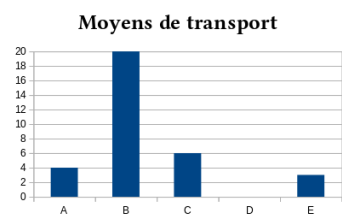
Exemple : A partir de la question 3, les tailles.

| Taille            | [150;155[ | [155;160[ | [160;165[ | [165;170[ | [170;175[ | [175;180[ | [180;185[ | [185;190[ | [190;195[ | [195;200[ |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Effectif          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Fréquence         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Effectif cumulé   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Fréquence cumulée |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

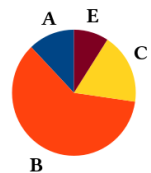
### IV Représentations graphiques

Suivant la nature du caractère étudié on choisira l'une de ces représentations graphiques.

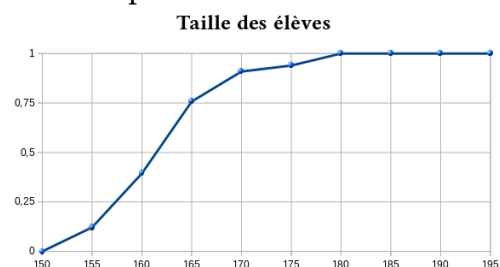
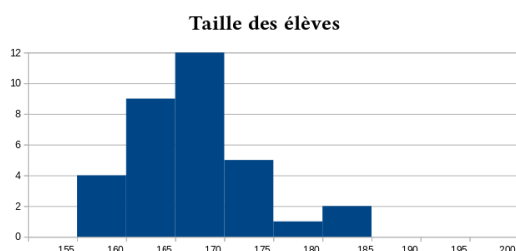
- Pour un caractère qualitatif ou quantitatif discret avec peu de modalités :



Moyens de transport



- Pour un caractère quantitatif continu ou discret avec beaucoup de modalités :



## V Indicateurs de position

**Définition** : La **moyenne** d'une série statistique quantitative, notée  $\bar{x}$ , est le nombre qui, substitué à chaque valeurs, donne la même somme.

**Autrement dit** : La moyenne d'une série statistique quantitative est le quotient de la somme des valeurs par l'effectif total.

Pour une série statistique quantitative comportant  $p$  modalités  $x_1, x_2, \dots, x_p$  dont les effectifs respectifs sont  $n_1, n_2, \dots, n_p$  et l'effectif total  $N = n_1 + n_2 + \dots + n_p$ , la moyenne est :

$$\bar{x} = \frac{n_1 \times x_1 + n_2 \times x_2 + \dots + n_p \times x_p}{N}$$

**Exercice 1** : A partir de la question 4, calculer la pointure moyenne.

**Remarque** : Dans le cas d'effectifs donnés par classe, on obtient une approximation de la moyenne à l'aide de la valeur milieu de chaque classe.

**Exercice 2** : A partir de la question 1, calculer la distance moyenne domicile-lycée.

**Exercice 3** : A partir de la question 3, calculer la taille moyenne.

**Propriété** : **Linéarité de la moyenne**

Soit  $a$  et  $b$  deux nombres réels et une série statistique comportant  $p$  modalités  $x_1, x_2, \dots, x_p$  dont les effectifs respectifs sont  $n_1, n_2, \dots, n_p$ , d'effectif total  $N$  et de moyenne  $\bar{x}$ , alors la série comportant  $p$  modalités  $a x_1 + b, a x_2 + b, \dots, a x_p + b$  avec les mêmes effectifs respectifs  $n_1, n_2, \dots, n_p$  a pour moyenne  $a \bar{x} + b$ .

### Démonstration 2

**Exemple** : La moyenne de la classe au dernier devoir est faible 8/20.

Proposer une méthode pour "rectifier" les notes de manière à obtenir une moyenne de 10/20.

**Définition** : Lorsque les valeurs d'une série quantitative sont ordonnées, la **médiane**, notée  $Med$ , est la valeur qui partage les données en deux parties de même effectif.

**Autrement dit** :

Si l'effectif est impair,  $Med$  est la valeur milieu.

Si l'effectif est pair,  $Med$  est la demi-somme des deux valeurs situées au milieu.

**Exemples** :

| Question | 1 Distance | 3 Taille | 4 Pointure |
|----------|------------|----------|------------|
| Med      |            |          |            |

**Définitions** :

Pour une série quantitative, le **premier quartile**, noté  $Q_1$  est la plus petite donnée telle qu'au moins 25 % des valeurs lui soit inférieures ou égales.

Pour une série quantitative, le **troisième quartile**, noté  $Q_3$ , est la plus petite donnée telle qu'au moins 75 % des valeurs lui soit inférieures ou égales.

**Exemples** :

| Question | 1 Distance | 3 Taille | 4 Pointure |
|----------|------------|----------|------------|
| $Q_1$    |            |          |            |
| $Q_3$    |            |          |            |

## VI Indicateurs de dispersion

Définition :

Pour une série quantitative, l'**étendue** est la différence entre la grande valeur et la plus petite.

$$\text{étendue} = \text{Max} - \text{Min}$$

Définition : Pour une série quantitative, l'**intervalle interquartile** est l'intervalle  $[Q_1; Q_3]$

L'**écart interquartile** est la différence entre le troisième quartile et le premier quartile.

$$\text{écart interquartile} = Q_3 - Q_1$$

Propriété : L'intervalle interquartile contient au moins la moitié de l'effectif total.

Définition : La **variance** d'une série statistique quantitative, notée  $V$ , est la moyenne des carrés des écarts à la moyenne.

Pour une série statistique quantitative comportant  $p$  modalités  $x_1, x_2, \dots, x_p$  dont les effectifs respectifs sont  $n_1, n_2, \dots, n_p$ , d'effectif total  $N$  et de moyenne  $\bar{x}$ , la variance est :

$$V = \frac{n_1 \times (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 \times (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p \times (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

Exercice 4 : A partir de la question 4, calculer la variance des pointures.

Remarque : Dans le cas d'effectifs donnés par classe, on utilise la valeur milieu de chaque classe.

Exercice 5 : A partir de la question 1, calculer la variance des distances domicile-lycée.

Exercice 6 : A partir de la question 3, calculer la variance des tailles.

Définition : L'**écart-type** d'une série statistique quantitative, noté  $\sigma$ , est la racine carrée de la variance.

$$\sigma = \sqrt{V}$$

Exemples :

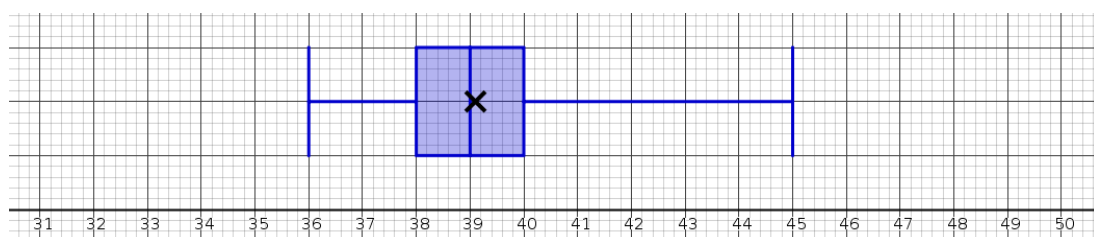
| Question   | 1 Distance | 3 Taille | 4 Pointure |
|------------|------------|----------|------------|
| Écart-type |            |          |            |

Propriété : Plus l'écart-type est petit, plus les valeurs sont concentrées autour de la moyenne et la série est dite "homogène". À l'inverse, si l'écart-type est grand alors les valeurs sont éparpillées et la série est dite "hétérogène".

## VII Diagrammes en boîte (ou boîtes à moustaches)

C'est un résumé graphique d'une série statistique quantitative, précisant les valeurs minimale, maximale, quartiles, médiane et moyenne. On peut y lire l'étendue et l'écart interquartile.

Exemple : Pour la question 4, on peut résumer les pointures relevées par ce graphique.



## VIII Mémento calculatrice

| Numworks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | TI 83 (82)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Casio Graph 90+E (35+E)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Saisir les données</u><br/>Menu <b>Statistiques</b> <br/>Onglet <b>Données</b><br/>Saisir les valeurs dans la colonne <b>Valeurs V1</b><br/>S'il y a des effectifs, les saisir dans la colonne <b>Effectifs N1</b>, sinon laisser les 1.</p> <p><u>Obtenir les indicateurs</u><br/>Onglet <b>Stats</b><br/>Utiliser les flèches pour monter et descendre dans la colonne.</p> <p><u>Tracer un graphique</u><br/>Onglet <b>Graphique</b><br/>Choisir le <b>Type de graphique</b><br/><b>OK</b></p> | <p><u>Saisir les données</u><br/><b>stats</b> puis dans l'onglet <b>ÉDIT</b><br/><b>1 : Modifier</b><br/>Dans la colonne <math>L_1</math>, saisir les valeurs.<br/>S'il y a des effectifs, les saisir dans la colonne <math>L_2</math>.</p> <p><u>Obtenir les indicateurs</u><br/><b>stats</b> puis dans l'onglet <b>CALC</b><br/><b>1 : Stats 1-Var</b> <b>entrer</b><br/><b>Xliste:</b> <math>L_1</math> (ou <b>List:</b> <math>L_1</math>)<br/>S'il y a des effectifs,<br/><b>FreqList:</b> 2nde <b>L<sub>2</sub></b><br/>sinon rien.<br/><b>entrer</b> deux fois<br/>Utiliser les flèches pour monter et descendre dans la colonne.<br/>La moyenne est notée <math>\bar{x}</math> et l'écart-type <math>\sigma x</math><br/>2nde <b>quitter</b></p> <p><u>Tracer un graphique</u><br/>2nde <b>graph stats</b><br/><b>1 : Graph1</b> <b>entrer</b><br/>Choisir <b>Aff</b> (afficher) avec <b>entrer</b><br/>Choisir le type de graphique<br/><b>Xliste:</b> <math>L_1</math> (ou <b>ListeX:</b> <math>L_1</math>)<br/>S'il y a des effectifs,<br/><b>YlisteY:</b> <math>L_2</math> 2nde <b>L<sub>2</sub></b><br/>sinon 1.<br/><b>graphe</b><br/><b>zoom 9 : ZoomStat</b><br/>2nde <b>quitter</b></p> | <p><u>Saisir les données</u><br/><b>MENU</b> <b>2. Statistique</b><br/>Dans la colonne <b>List 1</b>, saisir les valeurs.<br/>S'il y a des effectifs, les saisir dans la colonne <b>List 2</b>.</p> <p><u>Obtenir les indicateurs</u><br/><b>F2</b> <b>CALC</b><br/><b>F6</b> <b>SET</b><br/><b>1Var Xlist :</b> List1<br/>S'il ya des effectifs,<br/><b>1Var Freq :</b> List2 (<b>F2</b> <b>LIST</b> puis 2)<br/>sinon 1 (<b>F1</b> 1).<br/><b>EXE</b><br/><b>F1</b> <b>1-VAR</b><br/>Utiliser les flèches pour monter et descendre dans la colonne.<br/>La moyenne est notée <math>\bar{x}</math> et l'écart-type <math>\sigma x</math><br/><b>EXIT</b> deux fois</p> <p><u>Tracer un graphique</u><br/><b>F1</b> <b>GRAPH</b><br/><b>F6</b> <b>SET</b><br/><b>Graph Type :</b><br/><b>Hist</b> pour un histogramme.<br/><b>MedBox</b> pour un diagramme en boîte.<br/><b>Bar</b> pour un diagramme en colonnes.<br/><b>Xlist :</b> List1<br/>S'il ya des effectifs,<br/><b>Frequency :</b> List2 (<b>F2</b> <b>LIST</b> puis 2)<br/>sinon 1 (<b>F1</b> 1).<br/><b>EXIT</b><br/><b>F1</b> <b>GRAPH1</b> puis <b>EXE</b><br/><b>EXIT</b> pour quitter GRAPH<br/><b>MENU</b> pour Sortir</p> |

Exercice 4 : A partir de la question 4, les pointures,

- Obtenir avec la calculatrice les indicateurs suivants : valeurs minimale et maximale, quartiles, médiane, moyenne et écart-type.
- Comparer avec ceux calculés manuellement dans les pages précédentes.
- Obtenir avec la calculatrice un diagramme en boîte.