# Chapitre 12 – Statistiques

Cours – Niveau Seconde

## 1 Vocabulaire

Une étude statistique porte sur une **population**.
Chaque élément de cette population est appelé un **individu**.
On étudie un **caractère**.

### Exemple

On étudie la taille des élèves d'une classe.

— Population : les élèves de la classe.

— Individus : chaque élève.

— Caractère : la taille.

## 2 Caractère quantitatif

Un caractère est quantitatif lorsqu'il prend des valeurs numériques.
Exemples :

— taille ;

— âge ;

— nombre de frères et sœurs ;

— note à un devoir.

Un caractère quantitatif peut être :

— discret, s'il prend des valeurs isolées ;

— continu, s'il peut prendre toutes les valeurs d'un intervalle.

## 3 Effectifs

L'effectif d'une valeur est le nombre de fois où cette valeur apparaît.

### Exemple

On considère les notes :

$$8,\ 10,\ 10,\ 12,\ 12,\ 12,\ 15,\ 17.$$

Le tableau des effectifs est :

| Note | 8 | 10 | 12 | 15 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|
| Effectif | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 |

L'effectif total est :

$$\boxed{N = 8}.$$

# 4 Fréquences

La fréquence d'une valeur est :

$$\boxed{\text{fréquence} = \frac{\text{effectif de la valeur}}{\text{effectif total}}}$$

La somme des fréquences vaut :

$$\boxed{1}.$$

En pourcentage :

$$\boxed{100\%}.$$

**Exemple**

Pour la note 12 :

$$f = \frac{3}{8} = 0,375.$$

Soit :

$$\boxed{37,5\%}.$$

# 5 Moyenne

Soient des valeurs :

$$x_1, x_2, \ldots, x_p$$

avec des effectifs :

$$n_1, n_2, \ldots, n_p.$$

La moyenne est :

$$\boxed{\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \cdots + n_px_p}{n_1 + n_2 + \cdots + n_p}}$$

**Exemple**

| $x_i$ | 10 | 12 | 15 |
|---|---|---|---|
| $n_i$ | 2 | 3 | 1 |

Alors :

$$\bar{x} = \frac{2 \times 10 + 3 \times 12 + 1 \times 15}{6}.$$

Donc :

$$\bar{x} = \frac{71}{6} \approx 11,83.$$

# 6 Médiane

La médiane partage la série ordonnée en deux groupes de même effectif.
Il faut d'abord ranger les valeurs dans l'ordre croissant.

### Effectif impair

Pour :

$$2,\ 4,\ 5,\ 7,\ 9,$$

la médiane est :

$$\boxed{5}.$$

### Effectif pair

Pour :

$$2,\ 4,\ 5,\ 7,\ 9,\ 12,$$

on prend la moyenne des deux valeurs centrales :

$$\frac{5+7}{2} = 6.$$

Donc :

$$\boxed{Me = 6}.$$

## 7 Quartiles

Le premier quartile, noté $Q_1$, est une valeur telle qu'au moins 25% des données lui sont inférieures ou égales.
Le troisième quartile, noté $Q_3$, est une valeur telle qu'au moins 75% des données lui sont inférieures ou égales.
En pratique, dans une série ordonnée :

$$Q_1$$

est la valeur de rang :

$$\left\lceil \frac{N}{4} \right\rceil$$

et :

$$Q_3$$

est la valeur de rang :

$$\left\lceil \frac{3N}{4} \right\rceil.$$

## 8 Étendue

L'étendue mesure la dispersion entre la plus petite et la plus grande valeur.

$$\boxed{\text{Étendue} = \text{maximum} - \text{minimum}}$$

**Exemple**

Dans :

$$4,\ 7,\ 8,\ 10,\ 13,$$

l'étendue vaut :

$$13 - 4 = 9.$$

## 9 Écart interquartile

L'écart interquartile est :

$$\boxed{Q_3 - Q_1}.$$

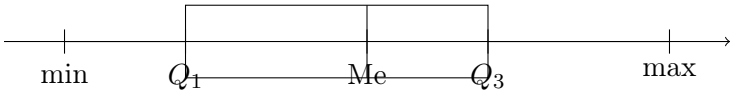
Il mesure la dispersion des 50% centraux de la série.

## 10 Diagramme en boîte

Un diagramme en boîte utilise :

- le minimum ;
- $Q_1$ ;
- la médiane ;
- $Q_3$ ;
- le maximum.

**Schéma**




## 11 Écart-type

L'écart-type mesure la dispersion des valeurs autour de la moyenne.
Plus l'écart-type est petit, plus les valeurs sont regroupées autour de la moyenne.
Plus l'écart-type est grand, plus elles sont dispersées.
On note généralement l'écart-type :

$$\boxed{\sigma}.$$

Pour une série de valeurs $x_i$ d'effectifs $n_i$ :

$$\boxed{\sigma = \sqrt{\frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + \cdots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}}}$$

## 12 Comparer deux séries

Pour comparer deux séries, on peut regarder :

— leur moyenne ;
— leur médiane ;
— leurs quartiles ;
— leur étendue ;
— leur écart interquartile ;
— leur écart-type.

Deux séries peuvent avoir la même moyenne mais des dispersions très différentes.

## 13 Représentations graphiques

On peut représenter une série statistique avec :

— un diagramme en bâtons ;
— un histogramme ;
— un diagramme circulaire ;
— un diagramme en boîte.

## 14 Méthodes à connaître

À la fin du chapitre, il faut savoir :

1. calculer un effectif total ;
2. calculer une fréquence ;
3. calculer une moyenne ;
4. déterminer une médiane ;
5. déterminer $Q_1$ et $Q_3$ ;
6. calculer l'étendue ;
7. calculer l'écart interquartile ;
8. lire un diagramme en boîte ;
9. interpréter un écart-type ;
10. comparer deux séries statistiques.

# À retenir

$$\boxed{\bar{x} = \frac{\sum n_i x_i}{N}}$$

$$\boxed{\text{Étendue} = \max - \min}$$

$$\boxed{\text{Écart interquartile} = Q_3 - Q_1}$$

et :

$$\boxed{\text{plus } \sigma \text{ est grand, plus la série est dispersée}}.$$