

# Chapitre :

# Statistiques



⊗ **Activité** : p110 (effectifs, fréquences, représentation)  
Fiche de cours des trois premières parties de ce chapitre.

## I. Vocabulaire

---

Une étude statistique est l'étude d'un ou plusieurs caractères précis sur une population.

**Définition (Population)** Une population est un ensemble de personnes ou d'objets sur lesquels on peut prélever des renseignements communs.

Un élément de la population est appelé individu.

L'effectif total de la population est le nombre d'individus.

**Exemple** les élèves d'une classe ; les planches produites par une scierie ; ...

**Définition (Caractère)** Un caractère est ce qui est étudié sur la population.

**Exemple** pour chaque des élèves on peut s'intéresser à : sa note à un devoir, son régime (P, DP, E), la couleur de ses yeux, ...

**Exemple** pour chaque planche de la scierie, on peut s'intéresser à : sa taille, le nombre de défauts.

On observe deux types de caractères :

– les caractères **qualitatifs** sont ceux qui ne donnent pas de valeurs pour lesquelles une moyenne a un sens.

(exemples : régime, couleur des yeux).

– les caractères **quantitatifs** sont ceux que l'on peut mesurer, compter, ordonner.

(exemples : la note, le nombre de défauts, la taille).

Parmi ceux-ci on distingue deux types :

★ les caractères **continus** sont ceux dont les valeurs peuvent être pris sur des intervalles.

(exemples : la taille peut prendre une infinité de valeurs si l'on mesure très précisément)

★ les caractères **discrets** sont ceux qui prennent un nombre restreint de valeurs.

(exemples : les notes, le nombre de défauts)

Pour les caractères qualitatifs il y a en général peu de choses à dire (la couleur d'yeux la plus fréquente). On s'intéresse ici par la suite aux caractères quantitatifs (on peut ordonner et faire la moyenne des notes entre autres).

## II. Présentation par tableau

---

Une série statistique est la donnée brute de la valeur du caractère de chacun des individus composant la population étudiée.

**Exemple** on obtient une liste de notes : 15 ; 12 ; 08 ; 09 ; 12 ; 14 ; 09 ; 10 ; 17 ; 05.

Pour avoir une vision plus claire on préfère regrouper les valeurs dans un tableau, en les ordonnant. On obtient alors le tableau des effectifs :

|          |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Note     | 05 | 08 | 09 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 |
| Effectif | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  |

 Bien identifier le caractère (note) et l'effectif, selon les tableaux ce n'est pas toujours évident : les deux lignes d'effectif et de caractère pouvant être appelée toutes deux « nombre de ... »).

On lit facilement **l'étendue de la série** : la valeur minimale (5) et la valeur maximale (17).

On peut alors éventuellement s'intéresser aux **effectifs cumulés croissants**.

Il s'agit de compter le nombre d'individus ayant leur caractère inférieur ou égal au caractère indiqué :

|                           |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Note                      | 05 | 08 | 09 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 |
| Effectif cumulé croissant | 1  | 2  | 4  | 5  | 7  | 8  | 9  | 10 |

L'effectif de la dernière colonne est donc l'effectif total. On peut alors voir directement le nombre de personnes ayant eu moins de 10 par exemple.

Au lieu des effectifs, on peut faire le même genre de tableau avec les **fréquences** (éventuellement cumulées aussi).

La fréquence est donnée par :  $\frac{\text{effectif}}{\text{effectif total}}$ .

On peut calculer la fréquence en pourcentage ; elle est donnée par : fréquence  $\times$  100.

Voici le tableau donnant les fréquences cumulées croissantes en pourcentage :

|                                      |    |    |    |    |    |    |    |     |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Note                                 | 05 | 08 | 09 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17  |
| fréquences cumulées croissantes en % | 10 | 22 | 40 | 50 | 70 | 80 | 90 | 100 |

On finit nécessairement par 100.

Dans le cas d'un caractère continu, on utilise des intervalles pour les valeurs (voir page 118).

## III. Présentation par graphique

---

Il y a plusieurs représentations possibles.

Dans le cas d'un caractère discret, on peut utiliser des diagrammes en bâton (voir page 114).

Dans le cas d'un caractère continu, on peut utiliser des histogrammes (voir page 110), pour lesquels l'aire des rectangles est **proportionnelle** aux effectifs (ou aux fréquences).

Dans tous les cas, on peut aussi faire des diagrammes circulaires ou semi-circulaires (voir page 115 et 117). Ici, c'est l'angle qui est proportionnel aux effectifs.

Pour les effectifs cumulés croissants on peut tracer une courbe (voir page 118), la **courbe représentative des effectifs cumulés croissants**

- ▶ **Exercices** : 43p128 (lecture de données)
- ▶ **Exercices** : fiches statistiques techniques de base
- ▶ **Exercices** : 12,14p119 (fréquences cumulées)

## IV. Moyenne, médiane et quartiles

---

**Définition** Supposons que le caractère prenne  $p$  valeurs  $x_1, \dots, x_p$  avec des effectifs respectifs  $n_1, \dots, n_p$ . On note  $N$  l'effectif total ( $N = n_1 + \dots + n_p$ ). La **moyenne** de la série est alors donnée par :

$$\bar{x} = \frac{n_1x_1 + \dots + n_px_p}{N}$$

**Exemple** Dans l'exemple du cours, la note moyenne est

$$\bar{x} = \frac{1 \times 5 + 1 \times 8 + 2 \times 9 + 1 \times 10 + 2 \times 12 + 1 \times 14 + 1 \times 15 + 1 \times 17}{10} = 11,1$$

**Remarque** on peut aussi utiliser les fréquences  $f_i$  au lieu des effectifs  $n_i$ .

$$\bar{x} = f_1x_1 + \dots + f_px_p$$

**Définition** La **médiane** d'une série est la plus petite valeur du caractère notée  $M_e$  telle que au moins 50% des individus ont une valeur du caractère inférieure ou égale à  $M_e$

La médiane ne se calcule pas, mais se détermine. Pour cela on peut s'aider du tableau des fréquences cumulées. La médiane est la valeur du caractère qui fait atteindre ou dépasser les 50%.

**Exemple** Dans notre exemple, à la quatrième note la fréquence cumulée atteint exactement 50%. La médiane est donc cette quatrième note, à savoir 10.

**Définition** Le **premier quartile** est la plus petite valeur du caractère notée  $Q_1$  qui fait atteindre ou dépasser les 25% de fréquence cumulée

Le **troisième quartile** est la plus petite valeur du caractère notée  $Q_3$  qui fait atteindre ou dépasser les 75% de fréquence cumulée

**Remarque** la médiane pourrait être considérée comme un deuxième quartile.

**Exemple** Dans notre exemple,  $Q_1 = 09$  et  $Q_3 = 14$ .

**Définition** On appelle écart inter-quartile la différence  $Q_3 - Q_1$ .

- ▶ **Exercices** : 1,2,3,4 (centre des classes)p115 (moyennes)
- ▶ **Exercices** : 9,11p117 (médiane et quartiles)
- Calculatrice** : page 122-3
- ▶ **Exercices** : 33,35p126

# V. Estimations statistiques

---

⊗ **Activité** : fiche

▶ **Exercices** : 15,16p140, 19p141 (intervalles de fluctuation)

▶ **Exercices** : 21,22p141, 27p142 (intervalles de confiance)