COURS • 2ÈME ANNÉE SCIENCES

Chapitre 16 — Statistiques

◆ **Sommaire**

- 1. Vocabulaire
- 2. Effectifs, fréquences, effectifs cumulés
- 3. Représentations graphiques
- 4. Paramètres de position : mode, moyenne, médiane, quartiles
- 5. Paramètres de dispersion : étendue, écart interquartile, variance, écart-type
- 6. Fiche mémo

◆ **L'essentiel à retenir — Objectifs du programme officiel**

- Organiser une série statistique ; calculer effectifs, fréquences, effectifs cumulés.
- Représenter une série (diagramme en bâtons, histogramme, polygone des effectifs cumulés, boîte à moustaches).
- Calculer et interpréter les paramètres de position et de dispersion.

1 Vocabulaire

◆ **Définition**

- La **population** est l'ensemble étudié ; ses éléments sont les **individus** ; la **taille** N est leur nombre.
- Le **caractère** (ou variable) est la propriété étudiée : **qualitatif** (couleur, sport…) ou **quantitatif** (note, taille…) ; un caractère quantitatif est **discret** (valeurs isolées) ou **continu** (valeurs regroupées en classes $[a\,;b[$).

2 Effectifs, fréquences, effectifs cumulés

◆ **Définition**

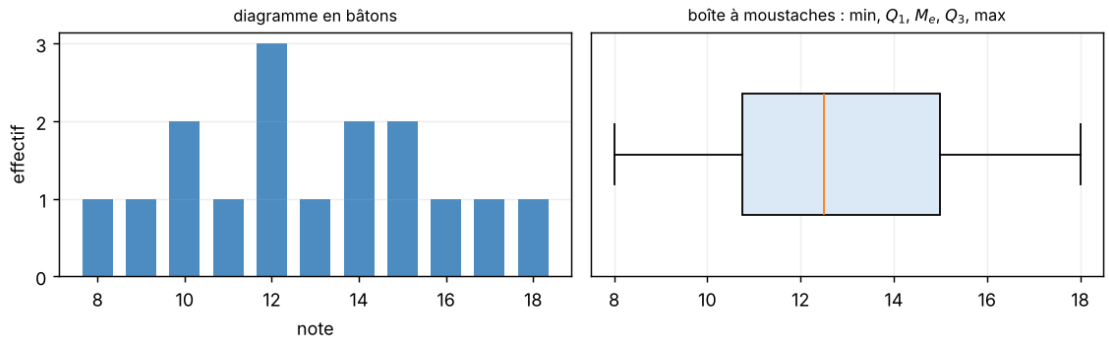
- L'**effectif** n_i d'une valeur x_i est le nombre d'individus ayant cette valeur ; $N = n_1 + \ldots + n_p$.
- La **fréquence** de x_i est $f_i = \dfrac{n_i}{N}$ (souvent en %) ; la somme des fréquences vaut 1.
- L'**effectif cumulé croissant** de x_i est la somme des effectifs des valeurs inférieures ou égales à x_i.

Note x_i	8	10	12	14	16	Total
Effectif n_i	2	5	8	3	2	20
Fréquence (%)	10	25	40	15	10	100
Effectif cumulé croissant	2	7	15	18	20	

3 Représentations graphiques

Propriété

- Caractère discret : **diagramme en bâtons** (hauteur proportionnelle à l'effectif).
- Caractère continu : **histogramme** (aire des rectangles proportionnelle à l'effectif).
- **Polygone des effectifs cumulés** : il permet de lire graphiquement la médiane et les quartiles.
- **Boîte à moustaches** : résume minimum, Q_1, médiane, Q_3 et maximum.



4 Paramètres de position

Définition

- Le **mode** est la valeur (ou la classe) de plus grand effectif.
- La **moyenne** est $\overline{x}=\dfrac{n_1x_1+n_2x_2+\ldots+n_px_p}{N}=f_1x_1+\ldots+f_px_p$; pour un caractère continu, on prend pour x_i le centre de chaque classe.
- La **médiane** M_e partage la série ordonnée en deux groupes de même effectif : au moins 50 % des valeurs lui sont inférieures ou égales, et au moins 50 % lui sont supérieures ou égales.
- Le **premier quartile** Q_1 est la plus petite valeur telle qu'au moins 25 % des valeurs lui soient inférieures ou égales ; le **troisième quartile** Q_3, la plus petite telle qu'au moins 75 % des valeurs lui soient inférieures ou égales.

◆ **Exemple corrigé — avec le tableau du paragraphe 2**

- Mode : 12.
- Moyenne : $\overline{x}=\dfrac{2\times 8+5\times 10+8\times 12+3\times 14+2\times 16}{20}=\dfrac{236}{20}=11{,}8$.
- Médiane : $N=20$, on prend la moyenne des 10e et 11e valeurs, toutes deux égales à 12 : $M_e=12$.
- Quartiles : 25 % de $20=5$, la 5e valeur est 10 : $Q_1=10$; 75 % de $20=15$, la 15e valeur est 12 : $Q_3=12$.

◆ **Propriété — linéarité de la moyenne**

Si l'on remplace chaque valeur x_i par $a\,x_i+b$, la moyenne devient $a\,\overline{x}+b$.

5 Paramètres de dispersion

◆ **Définition**

- L'**étendue** est la différence entre la plus grande et la plus petite valeur.
- L'**écart interquartile** est Q_3-Q_1 ; l'intervalle $[\,Q_1\,;Q_3\,]$ contient environ la moitié centrale des valeurs.
- La **variance** est $V=\dfrac{n_1(x_1-\overline{x})^2+\ldots+n_p(x_p-\overline{x})^2}{N}$; l'**écart-type** est $\sigma=\sqrt{V}$.

◆ **Théorème — formule de calcul**

$V=\dfrac{n_1{x_1}^2+\ldots+n_p{x_p}^2}{N}-\overline{x}^2$ (moyenne des carrés moins carré de la moyenne).

◆ **Exemple corrigé**

Avec le tableau précédent : moyenne des carrés $\dfrac{2\times 64+5\times 100+8\times 144+3\times 196+2\times 256}{20}=\dfrac{2880}{20}=144$, donc $V=144-11{,}8^2=144-139{,}24=4{,}76$ et $\sigma\approx 2{,}18$. Étendue : 8 ; écart interquartile : 2.

◆ **Remarque**

Plus l'écart-type est petit, plus les valeurs sont regroupées autour de la moyenne. Le couple (médiane, écart interquartile) est moins sensible aux valeurs extrêmes que le couple (moyenne, écart-type).

Fiche mémo

Paramètre	À retenir
Moyenne	$\overline{x}=\frac{1}{N}\left(n_1x_1+\ldots+n_px_p\right)$
Médiane	partage la série ordonnée en deux moitiés
Quartiles	Q_1 : 25 % ; Q_3 : 75 % (effectifs cumulés)
Variance	moyenne des carrés moins carré de la moyenne
Écart-type	$\sigma=\sqrt{V}$
Dispersion	étendue ; Q_3-Q_1 ; σ