Activité statistiques à deux variables
Indicateurs d'une série statistique

1. Indicateurs de position

Les caractéristiques de position sont des données importantes pour l'étude des séries statistiques.

1.1 Le mode d'une série statistique :

Le mode est la valeur de la variable (ou de la classe) correspondant au plus grand effectif ou à la plus grande fréquence.

1.1.1 Recherche du mode lorsque la variable est discrète :

Pour trouver le mode, il suffit de repérer la variable qui a le plus grand effectif.

En cours d'EPS, on a relevé les lancers de javelot d'une classe de 30 élèves. Le tableau suivant rassemble les résultats de la classe.

Longueur en m	38	39	40	41	43	45
Effectif	4	7	10	5	2	2

Le mode de cette série est 40.

1.1.2 Recherche du mode lorsque la variable est continue

On repère la classe qui est affectée du plus grand effectif.

1.2 La médiane d'une série statistique

La médiane d'une série statistique ordonnée est la valeur de la variable telle qu'il y ait

dans cette série autant de valeurs inférieures que de valeurs supérieures.

1.2.1 Recherche de la médiane lorsque la variable est discrète

Exemple

L'étude statistique porte sur le prix de vente d'un même article dans 9 magasins

différents.

100 93 89 107 112 110 115 96 105

On ordonne les N valeurs de cette série de façon croissante ou décroissante, si N est impair, la médiane est la valeur qui occupe le rang central

Rangement :

89 93 96 100 105 107 110 112 115

La médiane ici est donc 105.

Si N est pair, la médiane est égale à la moyenne entre la valeur de rang $\frac{N}{2}$ et celle de $\frac{N}{2}+1$.

S'il y a 10 magasins par exemple

89 93 96 100 105 107 110 112 115 118

La médiane serait $\frac{105+107}{2}$ = 106.

1.2.2 Recherche de la médiane lorsque la variable est continue

L'étude statistique porte sur l'ancienneté du personnel d'une banque.

Nombre d'années	]0 ; 3]	]3 ; 6]	]6 ; 9]	]9 ; 12]	]12 ; 15]
Nombre d'employés	14	12	8	4	2

On détermine d'abord la série cumulée des effectifs croissants.

L'effectif total étant 40, la médiane se situe au rang 20 = $\frac{40}{2}$. On détermine de ce fait la classe médiane comme étant]3 ; 6].

En supposant que les 12 valeurs sont régulièrement réparties dans celle-ci, la classe

ayant comme amplitude 6 – 3 = 3. Chaque valeur serait à une distance de la précédente égale à $\frac{3}{12}$

Médiane = 3 ans + $\frac{6}{10}$ x 3 = 4,8 ans soit 4 ans + 0,8 x 12 = 4 ans et 9,6 mois soit 4 ans 9 mois et 0,6 x 30 jours soit 4 ans 9 mois et 18 jours.

1.3 La moyenne d'une série statistique :

1.3.1 Moyenne simple

Exemple

Le responsable d'un rayon photo veut connaître le prix moyen de 8 appareils.

Modèle	A	B	C	D	E	F	G	H
Prix de vente	149	450	227	310	515	399	189	237

Prix moyen = $\frac{149+450+227+310+515+399+189+237}{8}$ =

1.3.2 Moyenne pondérée

Exemple

On veut calculer la moyenne d'un contrôle pour 10 élèves.

Note xi	6	12	13	15	17
Effectif ni	2	2	3	2	1
Produit nixi	12	24	39	30	17

Moyenne = $\frac{12+24+39+30+17}{8}$ =

2. Indicateurs de dispersion

2.1 Variance et écart-type

Soit la série statistique définie dans le tableau suivant :

Variable	x_1	x_2	... ...	x_p
Effectif	n_1	n_2	... ...	n_p

Effectif total : N = $n_1 + n_2 + \ldots \ldots + n_p$

Soit $\overline{x}$ la moyenne de cette série.

La variance V de cette série est V = $\frac{n_1(x_1-\overline{x})+n_2(x_2-\overline{x})+\ldots+n_p(x_p-\overline{x})}{N}$

L'écart-type de cette série notée σ est la racine carrée de la variance.

2.2 Signification

La variance et l'écart type permettent de mesurer la « dispersion » des valeurs de la série autour de la moyenne.

Si les valeurs de la série possèdent une unité, l'écart type s'exprime dans la même unité.

2.3 Autre formule de la variance

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

Exemple

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

La moyenne de cette série est

$$\overline{x} = \frac{1,5\times8 + 2\times10 + 2,5\times25 + 3\times32 + 3,5\times19 + 4\times4+4,5\times2}{100} = 2,82$$

La variance V est

$$V = \frac{1,5^2\times8 + 2^2\times10 + 2,5^2\times25 + 3^2\times32 + 3,5^2\times19 + 4^2\times4 + 4,5^2\times2}{100} - 2,82^2$$

V = 0,4426 et σ = $\sqrt{0,4426}$, enfin σ = 0,665 m