

Chapitre : Statistiques



I. Rappels pour une variable

1. Médiane, quartiles et écart interquartile

Lorsque l'on a ordonné une série statistique par ordre croissant des valeurs, on peut déterminer la médiane et les quartiles en regardant les fréquences cumulées croissantes (ou f.c.c.) :

Définition

- La **médiane** Me est la plus petite valeur pour laquelle on atteint ou dépasse 50% ;
- Le **premier quartile** Q_1 est la plus petite valeur pour laquelle on atteint ou dépasse 25% ;
- Le **troisième quartile** Q_3 est la plus petite valeur pour laquelle on atteint ou dépasse 75% ;

Exemple Imaginons que l'on ait le tableau statistique suivant :

Valeurs	3	5	6	8	11	12	15
f.c.c. (en %)	7	23	36	52	72	84	100

Alors $Me = 8$, $Q_1 = 6$ et $Q_3 = 12$.

Il existe une autre règle pour la médiane (vue au collège), quand on écrit toutes les valeurs dans l'ordre croissant :

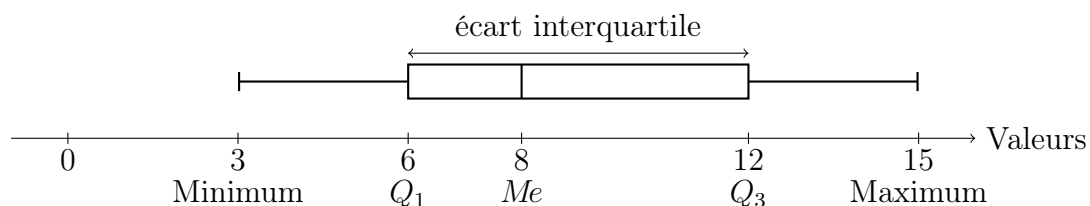
- S'il y a un nombre impair de données, c'est la valeur centrale ;
- S'il y a un nombre pair de données, c'est la moyenne des deux valeurs centrales ;

Mais cette règle ne s'applique pas quand les valeurs sont regroupées par classes et a peu d'intérêt quand les effectifs par valeurs sont importants.

Définition

On appelle **intervalle interquartile** l'intervalle $[Q_1; Q_3]$ et **écart interquartile** le nombre $Q_3 - Q_1$.

On peut représenter une série statistique à une variable par un diagramme en boîte (aussi appelé boîte à moustache) de la manière suivante, en reprenant les valeurs de l'exemple plus haut :



La droite est graduée. En particulier, il faut respecter une échelle choisie au départ.

► **Exercices : (en DM)** activité 1p120, 1p130, 21p132 et 25p132 ou autres

2. Moyenne et écart-type

⊗ **Activité** : 2p120 (moyenne, écart-type) (voir page 128 pour l'utilisation de la calculatrice)

Définition Si les données statistiques sont résumées dans un tableau comme ci-dessous :

Valeurs	x_1	x_2	$\dots$	x_p	Total
Effectifs	n_1	n_2	$\dots$	n_p	N

alors la moyenne est définie par :

$$\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{N}$$

Propriété | L'écart-type (déterminé à l'aide de la calculatrice), est un nombre positif noté σ qui mesure la dispersion des valeurs autour de la moyenne.

► **Exercices** : 7,8,11p130

► **Exercices** : 30p133,32p134

II. Nuage de points

⊗ **Activité** : 3p124

1. Définitions

On considère une population sur laquelle on étudie deux caractères X et Y , qui prennent des valeurs quantitatives. Pour cela, on associe à chaque individu un couple de valeurs $(x_i; y_i)$ correspondant aux valeurs prises par l'individu pour les caractères X et Y .

Les valeurs sont en général données dans un tableau. On représente ces données sur un graphique, par ce que l'on appelle un **nuage de points**. Il s'agit de placer dans un repère les points de coordonnées $(x_i; y_i)$.

Définition Soit $(X; Y)$ une série statistiques double. Si l'on note $\bar{x}$ (resp. $\bar{y}$) la moyenne des x_i (resp. y_i), Alors le **point moyen** est le point G de coordonnées $(\bar{x}; \bar{y})$.

► **Exercices** : 12p130, 13,14p131

► **Exercices** : 35,36p134

2. Ajustement affine

Définition On cherche en général à savoir s'il existe un lien entre les deux séries X et Y . Effectuer un **ajustement** consiste à chercher s'il existe une fonction dont la courbe s'approche le plus possible du nuage de points.

Si le nuage de point est à peu près rectiligne, on parle d'**ajustement affine**. Nous verrons à la section suivante comment obtenir les paramètres d'un tel ajustement, avec une droite qui passe par le point moyen.

► Exercice : 15p131

Cas particulier : la méthode des moindres carrés

La méthode des moindres carrés permet de faire un ajustement affine et d'obtenir ainsi une droite. La droite obtenue minimise la somme des carrés des distances verticales à la droite.

Elle a également comme particularité de passer par le point moyen (voir la figure plus bas).

Méthode Pour obtenir l'équation de cette droite, de la forme $y = ax + b$, on utilise la calculatrice, qui donne les valeurs de a et b .

Voir page 129.

► Exercices : 19p131

► Exercice : 47,48,50,51p137

Cette méthode n'est cependant pas la seule permettant de faire un ajustement affine.

► Exercices : 40,41p135 (en DM?)

