➢➢ Module 1 : Moyenne d'une série statistique ≺≺

Consulter ce module sur Oxogone.fr

1°) Rappel : calcul de la moyenne d'une série statistique – Caractères discrets

➢ La formule essentielle : $\overline{x} = \frac{\sum x_i \times n_i}{\text{N}}$

Exemple : Pour calculer l'âge moyen dans la série ci-contre :

Ages	Nombre de joueurs	Produits
18	2	18×2 = 36
19	3	19×3 = 57
20	5	20×5 = 100
21	7	21×7 = 147
22	4	22×4 = 88
23	3	23×3 = 69
	24	497

❶ A chaque ligne, on multiplie l'âge x_i par le nombre de joueurs n_i

❷ On totalise les produits $x_i \times n_i$ obtenus

❸ On divise le total des produits $\sum x_i \times n_i$ par l'effectif total $\text{N} = 24$

On obtient : $\overline{x} = \frac{\sum x_i \times n_i}{\text{N}} = \frac{497}{24} \simeq 20,71$

NB : les âges x_i sont les valeurs du caractère. Les nombres de joueurs n_i sont les effectifs.

2°) Calcul de la moyenne d'une série statistique – Caractères continus

La formule reste identique ($\overline{x} = \frac{\sum x_i \times n_i}{\text{N}}$) mais on remplace les valeurs x_i du caractère par les centres des classes.

Exemple : dans la série ci-contre, pour déterminer l'âge moyen des clients, on suivra le même raisonnement que celui décrit ci-dessus, mais, pour les valeurs x_i ,
On prendra les centres des classes, c'est-à-dire 15 ; 25 ; …

Ages	Nombre de clients	Centres des classes	Produits
[10 ; 20 [	4	15	4×15 = 60
[20 ; 30 [	13	25	13×25 = 325
[30 ; 40 [	18	35	18×35 = 630
[40 ; 50 [	24	45	24×45 = 1080
[50 ; 60 [	17	55	17×55 = 935
[60 ; 70 [	8	65	8×65 = 520
	84		3550

On obtient : $\overline{x} = \frac{\sum x_i \times n_i}{\text{N}} = \frac{3550}{84} \simeq 42,26$

➤➤ Module 2 : Médiane d'une série statistique ≺≺

Consulter ce module sur Oxogone.fr

1°) Effectifs cumulés – Fréquences cumulées

En seconde, le calcul de la médiane d'une série statistique repose sur l'utilisation des Effectifs cumulés croissants ou des fréquences cumulées croissantes.

a) Effectifs cumulés croissants (ECC)

Pour calculer les ECC d'une série statistique, on reporte l'effectif de la 1ère valeur du caractère et on avance en cumulant les effectifs de la série.

Exemple :

• Le premier ECC (5 ici) est égal à l'effectif de la première classe.

• Pour obtenir 16, on a calculé : 5 + 11

• Pour obtenir 39, on a calculé : 16 + 23

Et ainsi de suite …

Ages	Nombre d'adhérents	ECC
[10 ; 20 [	5	5
[20 ; 30 [	11	16
[30 ; 40 [	23	39
[40 ; 50 [	17	56
[50 ; 60 [	12	68
[60 ; 70 [	7	75
	75	

b) Fréquences cumulées croissantes

Pour calculer les FCC d'une série statistique, on procède exactement comme avec les ECC, mais en travaillant sur la colonne des fréquences.

Pour rappel : pour calculer la fréquence d'une valeur du caractère, on divise l'effectif n_i de cette valeur par l'effectif total N .On peut ensuite multiplier par 100 si on désire exprimer cette fréquence en pourcentage.

Exemple : Dans le tableau ci-contre :

❶ on a d'abord calculé les fréquences f_i

Par exemple : $0{,}0625 = \dfrac{2}{32}$

❷ Dans la colonne des FCC, on a reporté la première fréquence (0,0625)

❸ Pour obtenir 0,21875, on a calculé :

0,0625 + 0,15625

❹ Pour obtenir 0,59375, on a calculé : 0,21875 + 0,375

Et ainsi de suite …

Temps (minutes)	Nombre d'élèves	Fréquences f_i	FCC
[0 ; 10 [	2	0,0625	0,0625
[10 ; 20 [	5	0,15625	0,21875
[20 ; 30 [	12	0,375	0,59375
[30 ; 40 [	7	0,21875	0,8125
[40 ; 50 [	4	0,125	0,9375
[50 ; 60 [	2	0,0625	1
	32	1	

2°) Médiane d'une série statistique – Caractères discrets

Nombre de tirs ratés	Nombre d'élèves	ECC
0	3	3
1	5	8
2	8	16
3	17	33
4	15	48
5	11	59
6	5	64
7	3	67
8	1	68
	68	

➢ Méthode à suivre avec les ECC

❶ On calcule les ECC

❷ On calcule $\frac{N}{2}$

❸ On cherche, dans la colonne des ECC, la première valeur supérieure à $\frac{N}{2}$.

❹ La valeur du caractère correspondante est la médiane cherchée

Exemple : Dans le tableau ci-contre, pour déterminer le nombre médian de tirs ratés par les élèves, on a calculé les ECC ($3^{ème}$ colonne).

On a ensuite calculé $\frac{N}{2}=\frac{68}{2}=34$

Le premier ECC qui dépasse 34 est 48. La valeur du caractère correspondante est 4. Le nombre médian de tirs ratés est 4. Cela signifie que la moitié des élèves a raté au maximum 4 tirs et que l'autre moitié a raté au minimum 4 tirs.

➢ Méthode à suivre avec les FCC

La méthode est identique, sauf qu'au lieu de pointer $\frac{N}{2}$ dans la colonne des ECC, on pointe 0,5 dans la colonne des FCC (ou 50% si les FCC sont exprimées en pourcentage)

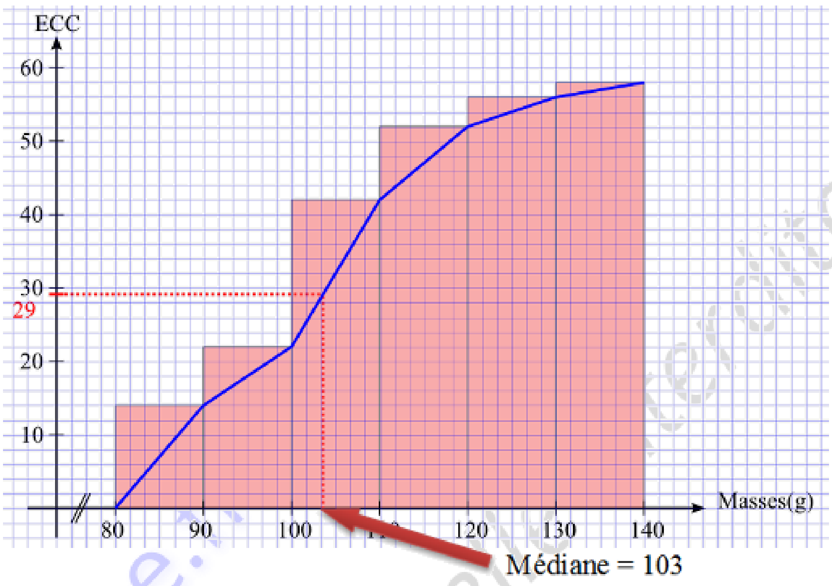
3°) Médiane d'une série statistique – Caractères continus

Lorsque le caractère est continu, on peut déterminer, en suivant la même méthode que celle utilisée avec les caractères discrets, la classe médiane. Mais on ne peut pas obtenir la médiane. Il faut utiliser un graphique appelé : polygone des ECC (ou polygone des FCC si on utilise les fréquences).

Exemple : dans la série page suivante, on désirait déterminer la masse médiane. Pour cela, on a :

- Calculé les Effectifs Cumulés Croissants
- Tracé le polygone des ECC (c'est la ligne brisée en bleu sur le graphique)
- Calculé la moitié de l'effectif total : $\frac{N}{2}=\frac{58}{2}=29$ et reporté ce nombre sur l'axe des ordonnées.
- Par report sur l'axe des abscisses à l'aide du polygone des ECC, on a obtenu une médiane approximativement égale à 103.

Masses	Effectifs	ECC
[80 ; 90 [	14	14
[90 ; 100 [	8	22
[100 ; 110 [	20	42
[110 ; 120 [	10	52
[120 ; 130 [	4	56
[130 ; 140]	2	58
	58	



Remarque : la médiane peut être obtenue de la même manière à partir du polygone des FCC (fréquences cumulées croissantes). La seule différence est qu'au lieu de reporter $\frac{N}{2}$ sur l'axe des ordonnées, on reporte 0,5 (ou 50% si les FCC sont exprimées en pourcentages)

➤➤ Module 3 : Quartiles d'une série statistique ≺≺

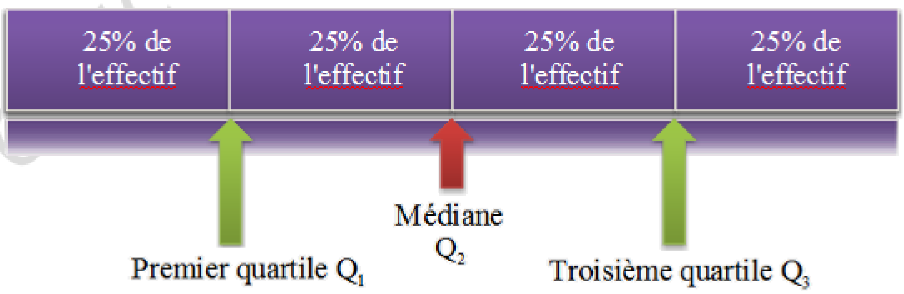
Consulter ce module sur Oxogone.fr

La médiane partage l'effectif en deux groupes de taille égale.

Le premier quartile, noté Q_1, partage l'effectif de manière à ce que 25% (c'est-à-dire un quart) de l'effectif corresponde à une valeur du caractère inférieure ou égale à Q_1 .

Le troisième quartile, noté Q_3, partage l'effectif de manière à ce que 75% (c'est-à-dire trois-quarts) de l'effectif corresponde à une valeur du caractère inférieure ou égale à Q_3 .

Les deux quartiles et la médiane permettent donc de « découper » l'effectif en quatre quarts :



Les quartiles se déterminent en suivant exactement la même méthode que celle utilisée pour la médiane. Si vous voulez plus de détails, consultez le cours interactif correspondant.

➤➤ Module 4 : Paramètres de dispersion ≺≺

Consulter ce module sur Oxogone.fr

La moyenne, la médiane et les quartiles sont des paramètres de position d'une série statistique.

Les paramètres de dispersion au programme de 2^{de} sont l'**étendue** et l'**écart interquartile.**

1°) L'étendue

L'étendue d'une série statistique, c'est la différence entre la valeur maximale et la valeur minimale du caractère.

Exemple : dans la série ci-contre, la valeur maximale du caractère est 20 et la valeur minimale : 6. L'étendue est donc : 20 – 6 = 14

Temps d'attente	Nombre d'usagers
[6 ; 8 [	5
[8 ; 10 [	7
[10 ; 12 [	11
[12 ; 14 [	8
[14 ; 16 [	7
[16 ; 18 [	5
[18 ; 20 [	3
	46

2°) L'écart-interquartile

L'intervalle interquartile, c'est l'intervalle [Q_1 ; Q_3]
L'écart interquartile, c'est l'amplitude de cet intervalle, c'est-à-dire : $Q_3 - Q_1$
Dans l'exemple ci-contre, après calculs, on obtient $Q_1 = 9{,}85$ et $Q_3 = 15$
L'intervalle interquartile est [9,85 ; 15]
L'écart interquartile est : $Q_3 - Q_1 = 15 - 9{,}85 = 5{,}15$

3°) Le diagramme en boîte

Le diagramme en boîte est un diagramme permettant de représenter en même temps la valeur minimale et maximale du caractère, la médiane et les quartiles.

Exemple : Dans le diagramme ci-dessous , on peut observer :

- que la valeur minimale du caractère est égale à 1 et que la valeur maximale est égale à 10 ;
- que la médiane, représentée par le trait bleu, est égale à 5,25 ;
- que le premier quartile Q_1 est égal à 3,25 et que le troisième quartile Q_3 est égal à 7,75.