

Ces exercices sont à faire avec une calculatrice, un tableur ou un logiciel adapté (par exemple : sinequanon)

Ex 1 : Vrai ou faux : restituer les notions du cours

- 1) La médiane est égale à la moitié de l'effectif total.
- 2) La moyenne et la médiane sont égales.
- 3) La médiane n'est pas toujours une valeur de la série.
- 4) Le premier quartile est égal au quart de l'effectif total.
- 5) Les quartiles et les déciles sont des valeurs de la série.
- 6) Pour trouver la moyenne, on additionne toutes les valeurs puis on divise par l'effectif total.
- 7) Pour trouver la variance, il faut d'abord calculer la moyenne.
- 8) Dans un histogramme, les aires des rectangles sont proportionnelles à l'effectif.
- 9) Dans un diagramme en boîte, les moustaches sont de même longueur.
- 10) Dans un diagramme en boîte, l'aire du rectangle est proportionnelle à l'effectif.
- 11) Dans un diagramme circulaire, les angles au centre sont proportionnels aux effectifs.
- 12) Si la moyenne d'une série est égale à 60, alors il y a autant de valeurs supérieures ou égales à 60 que de valeurs inférieures ou égales à 60.
- 13) Si la moyenne d'une série d'effectif total 20 est égale à 2, alors la somme de toutes les valeurs de cette série est égale à 40.
- 14) Si la moyenne des élèves d'une classe est égale à 17 et la moyenne des élèves d'une autre classe est égale à 13, alors la moyenne des élèves de l'ensemble des deux classes est égale à 15.
- 15) 1000 candidats ont passé un concours, mais seulement 500 ont été admis. La moyenne des notes obtenues par les 1000 candidats est égale à 9,4. Si un candidat a obtenu une note égale à 10, alors il est certain d'être admis.

Ex 2 : QCM : restituer les notions du cours

- 1) Si l'effectif total est 30, alors la médiane est :
 a) La 15^{ème} valeur b) la 16^{ème} valeur , c) entre la 15^{ème} valeur et la 16^{ème} valeur d) 15 e) 16
- 2) Si l'effectif total est 31, alors la médiane est :
 a) La 15^{ème} valeur b) la 16^{ème} valeur , c) entre la 15^{ème} valeur et la 16^{ème} valeur d) 15 e) 16
- 3) Pour trouver les quartiles et les déciles, il faut :
 a) ranger les effectifs en ordre croissant.
 b) ranger les effectifs en ordre décroissant.
 c) ranger les valeurs en ordre décroissant.
 d) ranger les valeurs en ordre croissant.
- 4) Si l'effectif total est 22, alors le 1^{er} quartile est :
 a) la 5^{ème} valeur b) la 6^{ème} valeur c) 5,5 d) la 7^{ème} valeur
- 5) Si l'effectif total est 22, alors le 3^{ème} quartile est :
 a) 17 b) la 16^{ème} valeur c) 16,5 d) la 17^{ème} valeur
- 6) Le segment à l'intérieur de la boîte à moustaches représente :
 a) Le 2^{ème} quartile b) la moyenne c) la médiane d) l'écart interquartile

Ex 3 : Médiane, quartiles, histogramme

Un professeur de mathématiques M. « ..x » a demandé à l'ensemble de ses élèves de 1S, le temps de révision qu'ils ont consacré à leur dernier contrôle la semaine précédant ce contrôle. Il a obtenu le tableau suivant :

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Temps de révision en h | $\left[0; \frac{1}{2}\right[$ | $\left[\frac{1}{2}; 1\right[$ | [1; 2[| [2; 4[| [4; 6[| [6; 7[| [7; 8] |
| Nombres d'élèves | 8 | 6 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Fréquences (%) | | | | | | | |
| Fréquences cumulées croissantes (%) | | | | | | | |
| Largeurs des rectangles | | | | | | | |
| Hauteurs des rectangles | | | | | | | |

- a) Compléter le tableau ci-dessus, puis établir la courbe des fréquences cumulées croissantes. (en%)
- b) En déduire graphiquement la médiane, le premier quartile et le troisième quartile.
- c) Représenter l'histogramme de cette série.
(unité : 1 cm représente 1 h de révision et 0,25 cm² représente 1 élève)

Ex 4 : Augmentation des gains - effets sur les paramètres

Une loterie a été organisée avec des gains en argent liquide. Tous les billets n'ont pas été vendus. Le tableau ci-dessous résume les gains effectivement perçus par les joueurs :

| | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Gain (en €) | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| effectifs | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 | 0 | 1 |

Partie A : Analyse de la série statistique

- 1) Combien y a-t-il de gagnants à cette loterie ? (personne n'a gagné plus d'une fois)
- 2) Quel a été le gain moyen parmi les gagnants ?
- 3) a) Quelle est la médiane de cette série statistique ? Quels sont les quartiles ?
 b) Déterminer l'écart interquartile.
- 4) Faire un diagramme en boîte à moustaches de la série.
- 5) Calculer l'écart type de la série

Partie B : Augmentation des gains

L'association qui organise la loterie envisage une augmentation des gains.

- 6) La première hypothèse envisagée consiste à augmenter tous les gains de 217 euros. Dans ce cas, comment varient :
 a) La moyenne ? b) L'écart type ? c) La médiane ?
- 7) La deuxième hypothèse envisagée consiste à multiplier tous les gains par 1,2. Dans ce cas, comment varient :
 a) La moyenne ? b) L'écart type ? c) La médiane ?

Ex 5 : Médiane, écart interquartile, boîte à moustaches, écart type, regroupement en classes

Le magasin SuperTech fait la liste des capacités des disques durs, en Go, des ordinateurs qu'il propose à la vente. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Capacité en Go | 10 | 20 | 50 | 80 | 160 | 250 | 320 | 500 | 800 | 1000 | 1150 |
| Effectif | 2 | 4 | 5 | 12 | 10 | 7 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 |

1) Combien d'ordinateurs sont proposés à la vente dans ce magasin ?

2) a) Déterminer la médiane Me de cette série

b) Quel est le pourcentage d'ordinateurs dont la capacité en Go est inférieure à Me ?

3) a) Déterminer le premier quartile $Q1$ et le troisième quartile $Q3$.

b) Déterminer l'écart interquartile.

4) Faire un diagramme en boîte à moustaches sur lequel on précisera les valeurs extrêmes des capacités en Go, la médiane et les quartiles $Q1$ et $Q3$.

5) a) L'écart type vaut environ 260 Go. La moyenne vaut 225 Go. Un autre magasin, HyperTech avec la même capacité moyenne de 225 Go pour les ordinateurs vendus présente un écart type de 90 Go. Que peut-on en déduire pour les ordinateurs vendus dans le magasin HyperTech ?

b) Rappeler le lien entre écart type s et variance V . Donner, sans faire les calculs, une formule permettant de calculer la variance V .

6) De manière à simplifier l'étude du stock, on regroupe les ordinateurs en 4 catégories :

« moins de 80 Go », « Entre 80 et 250 Go », « entre 250 et 500 Go », « Plus de 500 Go »

a) Recopier et compléter le tableau suivant en étant attentif aux bornes des différents intervalles :

| | | | | |
|----------------|---------|-----------|------------|-------------|
| Capacité en Go |]0 ;80] |]80 ;250] |]250 ;500] |]500 ;1150] |
| Effectif | | | | |

b) On considère, pour calculer la moyenne, le centre de chaque classe ; c'est-à-dire qu'on remplace l'intervalle par la valeur située au centre de l'intervalle. On remplace ainsi]0 ;80] par 40.

Déterminer la moyenne obtenue par ce procédé.

Pourquoi ne trouve-t-on pas 225 Go ?

Ex 6 : Comparaison de séries statistiques

Le tableau ci-dessous fournit la répartition des notes de trois classes de trente élèves à un devoir commun :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| notes | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| classe A | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 6 | 2 | 5 | 3 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| classe B | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| classe C | 3 | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 |

Calculer la moyenne, l'écart-type, la médiane, les premier et troisième quartiles, l'écart interquartile, le mode et l'étendue de chacune de ces séries.

Réaliser les boîtes à moustaches (superposées) des trois séries. Commenter les résultats.

Déterminer la proportion d'élèves de chaque classe se trouvant dans l'intervalle $[x - s ; x + s]$.

Ex 7 : Histogramme et classe modale

Le but de cet exercice est de montrer que la classe modale n'est pas nécessairement celle dont l'effectif est le plus grand.

La répartition des salaires annuels, exprimés en milliers d'euros (k €) de 90 employés d'une entreprise est donnée dans le tableau suivant :

| | | | | | | | |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Salaires en k € |]13; 15[|]15; 16[|]16; 17[|]17; 18[|]18; 20[|]20; 22[|]22; 24[|
| Effectifs | 12 | 12 | 14 | 15 | 17 | 12 | 8 |

Tracer l'histogramme et déterminer la classe modale.

Ex 8 : Regroupement en classes et perte d'information

Lors du regroupement en classes de données abondantes, il y a évidemment perte d'information. Certes on peut espérer que les erreurs introduites par la concentration des données au centre de chaque classe se neutralisent dans le calcul de la moyenne, mais il n'en est pas toujours ainsi, comme le montre l'exemple suivant :

1) Dans une classe, la liste des notes obtenues à un devoir de mathématiques par les élèves classés par ordre alphabétique est la suivante :

| | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|
| 8 | 16 | 9 | 18 | 9 | 11 | 9 | 13 | 7 | 3 | 14 | 7 |
| 10 | 10 | 10 | 17 | 13 | 14 | 10 | 13 | 5 | 15 | 13 | 19 |
| 10 | 6 | 12 | 5 | 12 | 1 | 9 | 9 | 8 | 8 | 4 | |

Déterminer une valeur approchée de la moyenne \bar{x} de cette série statistique.

2) Le professeur décide de classer ses élèves en cinq groupes :

| | | | | |
|---------|----------|----------|--------------|-----------|
|]0 ; 4[|]4 ; 8[|]8 ; 12[|]12 ; 16[|]16 ; 20[|
| faible | médiocre | moyen | satisfaisant | très bon |

Déterminer les effectifs de chaque classe.

En utilisant le centre des classes, calculer la moyenne \bar{y} de cette série statistique.

3) Le professeur envisage une autre répartition et refait ses calculs avec le regroupement suivant :

| | | | |
|-------------------|------------|-------------|-------------|
|]15 ; 20[|]10 ; 15[|]5 ; 10[|]0 ; 5[|
| très satisfaisant | convenable | insuffisant | très faible |

Quelle est la moyenne \bar{z} de cette dernière série statistique ?