EXERCICES – CHAPITRE 11

STATISTIQUES

Vocabulaire et représentations

EXERCICE 1 ⋆

Pour chacune des études suivantes, préciser la population, les individus et le caractère étudié, puis dire si ce caractère est quantitatif ou qualitatif.

1. On relève la taille, en centimètres, des 28 élèves d'une classe de Seconde.
2. On demande à 500 automobilistes la couleur de leur voiture.
3. On note le nombre de buts marqués par chacune des 20 équipes d'un championnat.
4. On interroge les 1 200 habitants d'un village sur leur moyen de transport habituel.
5. On mesure la durée de vie, en heures, de 80 ampoules sorties d'une usine.
6. On recense la matière préférée des 150 élèves d'un niveau.

EXERCICE 2 ⋆

On demande à 40 foyers combien d'animaux domestiques ils possèdent. Les résultats sont donnés ci-dessous.

Nombre x_i	0	1	2	3	**Total**
Effectif n_i	14	16	8	2	
Fréquence f_i					

1. Vérifier que l'effectif total est bien 40.
2. Recopier et compléter la ligne des fréquences.
3. Effectuer le contrôle indiqué dans le cours sur la somme obtenue.
4. Quel pourcentage de foyers possède au moins deux animaux ?

EXERCICE 3 ⋆

Un sondage est réalisé auprès de 200 personnes sur le nombre de voyages effectués dans l'année.

Nombre de voyages	0	1	2	3
Effectif	50	70	60	20

1. Calculer la fréquence de chaque valeur, exprimée en pourcentage.
2. Quel pourcentage de personnes a effectué au moins un voyage ?
3. Quel pourcentage de personnes a effectué au plus deux voyages ?

EXERCICE 4 ⋆⋆

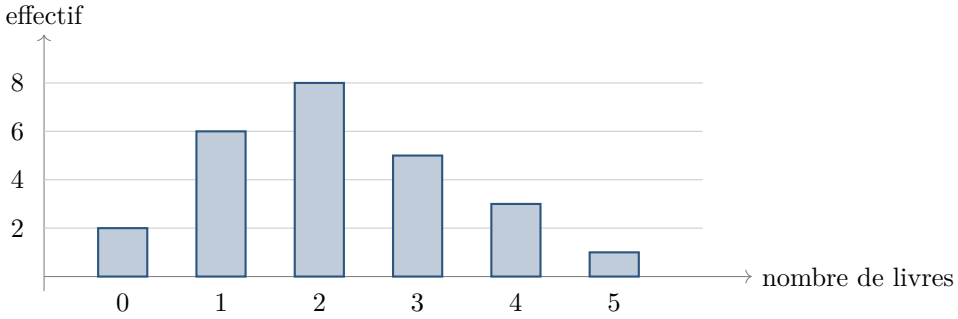
Une étude porte sur 250 personnes. On connaît seulement les fréquences des cinq valeurs relevées.

Valeur x_i	1	2	3	4	5
Fréquence f_i	0,12	0,28	0,36	0,16	0,08

1. Vérifier que ce tableau est cohérent.
2. Retrouver l'effectif de chaque valeur.
3. Contrôler le résultat obtenu.

EXERCICE 5 ⋆⋆

On a demandé à des élèves combien de livres ils avaient lus pendant les vacances. Le diagramme en bâtons ci-dessous résume les réponses.



1. Dresser le tableau des effectifs de cette série.
2. Déterminer l'effectif total.
3. Calculer la fréquence de chaque valeur.
4. Quel pourcentage d'élèves a lu au moins trois livres ?

EXERCICE 6 ⋆⋆

Un élève a recopié le tableau suivant, portant sur 80 personnes.

Valeur x_i	1	2	3	4
Effectif n_i	12	20	28	20
Fréquence f_i	0,15	0,25	0,30	0,25

1. Effectuer le contrôle recommandé par le cours sur la ligne des fréquences.
2. Localiser l'erreur et corriger le tableau.

Moyenne

EXERCICE 7 ⋆

Calculer la moyenne de chacune des séries suivantes.

1. 4 ; 7 ; 9 ; 12
2. 3 ; 5 ; 5 ; 8 ; 9
3. 12 ; 15 ; 11 ; 14 ; 13 ; 7
4. 2,5 ; 3,5 ; 4 ; 6

EXERCICE 8 ⋆

Le tableau ci-dessous donne la durée, en minutes, de 40 communications téléphoniques.

Durée x_i	5	10	15	20
Effectif n_i	6	14	14	6

1. Calculer la durée moyenne d'une communication.
2. Combien de temps a-t-on passé au téléphone au total ?

EXERCICE 9 ⋆

Un élève obtient les notes suivantes au premier trimestre.

Matière	Maths	Français	Anglais	Sport
Note x_i	14	8	11	16
Coefficient c_i	3	4	2	1

Calculer sa moyenne pondérée.

EXERCICE 10 ⋆

Un candidat passe trois épreuves : il obtient 16 à l'épreuve d'entretien (coefficient 1), 6 à l'épreuve écrite (coefficient 5) et 12 à l'épreuve pratique (coefficient 4).

1. Calculer la moyenne des trois notes sans tenir compte des coefficients.
2. Calculer la moyenne pondérée du candidat.
3. Comparer les deux résultats et expliquer l'écart obtenu.

EXERCICE 11 ⋆⋆

Un élève a déjà obtenu 12 (coefficient 2), 9 (coefficient 3) et 14 (coefficient 1). Il reste un dernier devoir, de coefficient 4.

1. Quelle note doit-il obtenir à ce dernier devoir pour avoir exactement 12 de moyenne ?
2. Quelle est la meilleure moyenne qu'il puisse espérer ?
3. Peut-il encore atteindre 15 de moyenne ?

EXERCICE 12 ⋆⋆

Dans chaque cas, déterminer la nouvelle moyenne sans recalculer la série.

1. Une série a pour moyenne 12,5 et l'on ajoute 1,5 à chacune de ses valeurs.
2. Une série a pour moyenne 12,5 et l'on multiplie chacune de ses valeurs par 2.
3. Une série a pour moyenne 12,5 ; on multiplie chaque valeur par 3, puis on retranche 5 au résultat.
4. Le prix moyen des articles d'un magasin est de 40 € et tous les prix augmentent de 5 %.
5. La température moyenne d'une ville est de 20 degrés Celsius. On la convertit en degrés Fahrenheit à l'aide de la formule $F = 1{,}8\,C + 32$.

EXERCICE 13 ⋆⋆

Un devoir commun a été donné à deux groupes d'élèves. Le groupe A compte 12 élèves, de moyenne 13. Le groupe B compte 18 élèves, de moyenne 8.

1. Calculer la somme des notes du groupe A, puis celle du groupe B.
2. En déduire la moyenne de l'ensemble des 30 élèves.
3. Un élève affirme que cette moyenne vaut 10,5. Expliquer son erreur.

EXERCICE 14 ⋆⋆

Les salaires mensuels, en euros, des cinq employés d'une entreprise sont :

$$1\,500\ ;\ 1\,600\ ;\ 1\,700\ ;\ 1\,800\ ;\ 2\,000$$

1. Calculer le salaire moyen de cette entreprise.
2. Le salarié le mieux payé obtient une forte augmentation : son salaire passe de 2 000 à 9 400 euros. Calculer la nouvelle moyenne.
3. Combien d'employés gagnent moins que ce nouveau salaire moyen ? Cet indicateur décrit-il bien l'entreprise ?

Médiane

EXERCICE 15 ⋆

Déterminer la médiane de chacune des séries suivantes.

1. 3 ; 7 ; 8 ; 11 ; 14
2. 2 ; 5 ; 6 ; 9
3. 12 ; 4 ; 9 ; 7 ; 15 ; 6
4. 10 ; 10 ; 12 ; 15 ; 18 ; 20 ; 21

EXERCICE 16 ⋆

On a relevé le nombre de langues étrangères parlées par 30 employés d'une entreprise.

Nombre de langues	0	1	2	3	4
Effectif	4	9	11	5	1

1. Vérifier que l'effectif total vaut 30.
2. Déterminer les rangs des deux valeurs centrales de la série.

3. En déduire la médiane.
4. Calculer la moyenne de cette série, arrondie au centième.

EXERCICE 17 ⋆⋆

Les salaires mensuels, en euros, des huit salariés d'une petite entreprise sont donnés ci-dessous, rangés dans l'ordre croissant :

$$1\,400\ ;\ 1\,450\ ;\ 1\,500\ ;\ 1\,500\ ;\ 1\,600\ ;\ 1\,650\ ;\ 1\,800\ ;\ 7\,100$$

1. Calculer le salaire moyen.
2. Déterminer le salaire médian.
3. Le directeur veut recruter et annonce le salaire moyen dans son offre d'emploi. Un syndicat préfère communiquer le salaire médian. Expliquer l'intérêt de chacun pour celui qui l'utilise.
4. Lequel des deux indicateurs décrit le mieux la situation des salariés ? Justifier.

EXERCICE 18 ⋆⋆

1. Donner une série de cinq nombres entiers dont la médiane est 12 et la moyenne 14.
2. Donner une série de six nombres dont la médiane est 10, sans qu'aucune valeur de la série ne soit égale à 10.
3. Est-il possible qu'une série ait une médiane strictement supérieure à toutes ses valeurs ? Justifier.

EXERCICE 19 ⋆⋆

On reprend la série des cinq salaires de l'exercice 14 :

$$1\,500\ ;\ 1\,600\ ;\ 1\,700\ ;\ 1\,800\ ;\ 2\,000$$

1. Déterminer la médiane de cette série.
2. Déterminer la médiane de la série obtenue lorsque 2 000 est remplacé par 9 400.
3. Comparer avec les moyennes calculées à l'exercice 14, et conclure sur la propriété de la médiane mise en évidence ici.

Indicateurs de dispersion

EXERCICE 20 ⋆

Déterminer l'étendue de chacune des séries suivantes.

1. $4\ ;\ 9\ ;\ 15\ ;\ 21$
2. $-3\ ;\ 0\ ;\ 5\ ;\ 12$
3. $2{,}5\ ;\ 8{,}1\ ;\ 3{,}7$
4. les notes $8\ ;\ 8\ ;\ 8\ ;\ 8$

EXERCICE 21 ⋆

On considère la série suivante, déjà rangée dans l'ordre croissant :

$$3\ ;\ 5\ ;\ 6\ ;\ 8\ ;\ 9\ ;\ 9\ ;\ 11\ ;\ 12\ ;\ 13\ ;\ 15\ ;\ 16\ ;\ 20$$

1. Déterminer l'effectif total, puis calculer $\frac{N}{4}$ et $\frac{3N}{4}$.
2. En déduire Q_1 et Q_3.
3. Déterminer la médiane de la série.
4. Calculer l'étendue et l'écart interquartile.

EXERCICE 22 ⋆

Déterminer, pour chacune des deux séries suivantes, la médiane, les quartiles Q_1 et Q_3, l'étendue et l'écart interquartile.

1. $2\ ;\ 4\ ;\ 5\ ;\ 7\ ;\ 8\ ;\ 10\ ;\ 11\ ;\ 13\ ;\ 15\ ;\ 18$
2. $1\ ;\ 3\ ;\ 4\ ;\ 4\ ;\ 7\ ;\ 9\ ;\ 10\ ;\ 12\ ;\ 14$

EXERCICE 23 ⋆⋆

On reprend la série des livres lus de l'exercice 5, dont le tableau des effectifs est rappelé ci-dessous.

Nombre de livres	0	1	2	3	4	5
Effectif	2	6	8	5	3	1

1. Déterminer la médiane de cette série.
2. Déterminer Q_1 et Q_3.
3. Calculer l'étendue et l'écart interquartile.
4. Calculer la moyenne de la série et la comparer à la médiane.

EXERCICE 24 ⋆⋆

Chacune des quatre séries suivantes est donnée par son tableau d'effectifs. Déterminer dans chaque cas la moyenne, la médiane, les quartiles Q_1 et Q_3, l'étendue et l'écart interquartile.

a. Nombre d'activités extrascolaires pratiquées par les 20 élèves d'une classe.

Nombre d'activités	1	2	3	4	5
Effectif	2	5	6	4	3

b. Nombre de fautes relevées dans chacune des 24 copies d'une dictée.

Nombre de fautes	0	1	2	3	4
Effectif	3	5	8	5	3

c. Nombre de personnes présentes à bord de chacune des 150 voitures contrôlées à un péage.

Nombre de personnes	1	2	3	4	5
Effectif	20	30	50	30	20

d. Nombre de réclamations reçues chaque jour par un service après-vente, sur 126 jours.

Nombre de réclamations	0	1	2	3	4	5
Effectif	13	22	28	27	24	12

EXERCICE 25 ⋆⋆

Deux séries de six valeurs sont données ci-dessous.

Série A : 8 ; 9 ; 10 ; 10 ; 11 ; 12 Série B : 2 ; 5 ; 9 ; 11 ; 15 ; 18

1. Calculer la moyenne de chaque série. Que constate-t-on ?
2. Déterminer la médiane de chaque série. Que constate-t-on ?
3. Calculer l'étendue et l'écart interquartile de chaque série.
4. Ces deux séries se ressemblent-elles ? Que peut-on en conclure sur les indicateurs de position ?

EXERCICE 26 ⋆⋆

On a mesuré la durée d'attente, en minutes, de 200 voyageurs dans une gare. On sait seulement que :

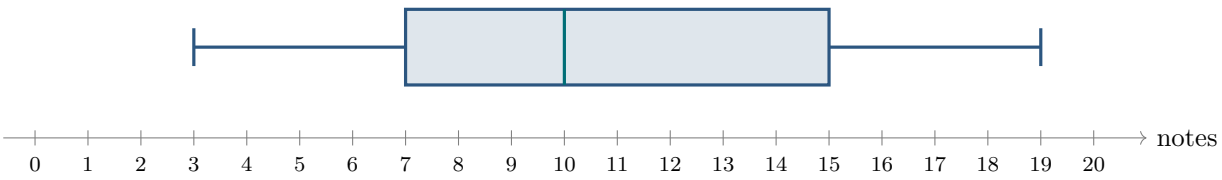
$$Q_1 = 12 \qquad M = 18 \qquad Q_3 = 27$$

1. Calculer l'écart interquartile et interpréter ce nombre dans le contexte.
2. Au moins combien de voyageurs ont attendu 12 minutes ou moins ?
3. Au moins combien de voyageurs ont attendu 18 minutes ou plus ?
4. Ces trois nombres permettent-ils de connaître la durée d'attente la plus longue ? Justifier.

Diagramme en boîte

EXERCICE 27 ⋆

Le diagramme en boîte ci-dessous résume les notes obtenues par une classe à un devoir.



1. Lire le minimum, Q_1, la médiane, Q_3 et le maximum de cette série.
2. Calculer l'étendue et l'écart interquartile.
3. Quel pourcentage d'élèves a obtenu une note comprise entre 7 et 15 ?
4. Peut-on connaître le nombre d'élèves de la classe à partir de ce diagramme ?

EXERCICE 28 ⋆

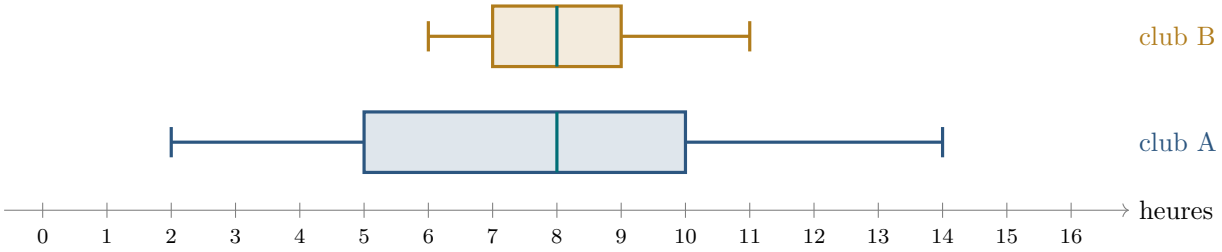
On considère la série suivante, rangée dans l'ordre croissant :

$$4\ ;\ 6\ ;\ 6\ ;\ 8\ ;\ 9\ ;\ 11\ ;\ 12\ ;\ 14\ ;\ 15\ ;\ 17\ ;\ 18\ ;\ 20$$

1. Déterminer les cinq nombres nécessaires à la construction du diagramme en boîte.
2. Construire ce diagramme sur un axe gradué de 0 à 20, en prenant 1 cm pour 2 unités.

EXERCICE 29 ⋆⋆

Deux clubs de sport ont relevé la durée hebdomadaire d'entraînement, en heures, de leurs adhérents. Les deux diagrammes en boîte sont représentés sur le même axe.



1. Dresser, pour chaque club, le tableau des cinq nombres lus sur le diagramme.
2. Comparer les médianes des deux clubs.
3. Comparer les écarts interquartiles, puis les étendues.
4. Dans quel club les durées d'entraînement sont-elles les plus régulières ? Justifier.
5. Un adhérent s'entraîne 12 heures par semaine. Dans quel club est-il certain de ne pas se trouver ?

EXERCICE 30 ⋆⋆

Pour chacun des résumés suivants, dire s'il peut correspondre à une série statistique. Justifier chaque réponse.

1. minimum 4, $Q_1 = 9$, médiane 7, $Q_3 = 12$, maximum 18.
2. minimum 5, $Q_1 = 5$, médiane 8, $Q_3 = 12$, maximum 12.
3. une série d'étendue 10 et d'écart interquartile 14.
4. minimum 0, $Q_1 = 3$, médiane 3, $Q_3 = 3$, maximum 20.

Exercices de synthèse

EXERCICE 31 : QCM

Pour chaque question, une seule réponse est exacte. La recopier sur la copie et la justifier.

Énoncé	**a**	**b**	**c**
1. La série 4 ; 6 ; 7 ; 9 ; 14 a pour moyenne :	7	8	9
2. Cette même série a pour médiane :	6	7	8
3. Les notes 10 et 16 sont affectées des coefficients 3 et 1. La moyenne pondérée vaut :	11,5	12	13
4. Une série a pour moyenne 15. On retranche 3 à chacune de ses valeurs : la nouvelle moyenne vaut :	12	15	45
5. La somme des fréquences d'une série vaut toujours :	N	1	100
6. Dans une série de 20 valeurs rangées, Q_1 est la valeur de rang :	4	5	6
7. Dans une série de 14 valeurs rangées, Q_3 est la valeur de rang :	10	10,5	11
8. Une série vérifie $Q_1 = 8$ et $Q_3 = 17$. Son écart interquartile vaut :	9	12,5	25
9. La boîte d'un diagramme en boîte contient :	25 % des données	50 % des données	75 % des données
10. Parmi ces indicateurs, celui qui est insensible aux valeurs extrêmes est :	la moyenne	l'étendue	la médiane

EXERCICE 32 : VRAI OU FAUX

Pour chaque affirmation, dire si elle est vraie ou fausse en justifiant la réponse.

1. La somme des effectifs d'une série est égale à l'effectif total N.
2. La médiane d'une série est toujours l'une des valeurs de cette série.
3. Si l'on ajoute 5 à toutes les valeurs d'une série, sa médiane augmente de 5.
4. Pour toute série, on a $Q_1 \leqslant M \leqslant Q_3$.
5. L'écart interquartile d'une série peut être supérieur à son étendue.
6. La moyenne d'une série est toujours comprise entre sa plus petite et sa plus grande valeur.
7. Deux séries qui ont la même moyenne ont nécessairement la même médiane.

8. La moyenne pondérée de plusieurs notes s'obtient en divisant la somme des produits par le nombre de notes.
9. La couleur préférée d'un élève est un caractère qualitatif.
10. Les moustaches d'un diagramme en boîte rejoignent les valeurs extrêmes de la série.

EXERCICE 33 ⋆⋆⋆

On a relevé le temps de trajet, en minutes, des 20 élèves d'une classe pour se rendre au lycée. Les résultats sont rangés dans l'ordre croissant :

$$5\ ;\ 8\ ;\ 10\ ;\ 10\ ;\ 12\ ;\ 12\ ;\ 15\ ;\ 15\ ;\ 15\ ;\ 18\ ;\ 20\ ;\ 20\ ;\ 22\ ;\ 25\ ;\ 25\ ;\ 30\ ;\ 30\ ;\ 35\ ;\ 40\ ;\ 53$$

Partie A

1. Calculer le temps de trajet moyen.
2. Déterminer la médiane de la série.
3. Déterminer Q_1 et Q_3 en détaillant les rangs utilisés.
4. Calculer l'étendue et l'écart interquartile.
5. Construire le diagramme en boîte de cette série sur un axe gradué de 0 à 55, en prenant 1 cm pour 5 minutes.

Partie B

L'élève qui met 53 minutes déménage et quitte le lycée. On étudie la série des 19 élèves restants.

1. Calculer la nouvelle moyenne, arrondie au dixième.
2. Déterminer la nouvelle médiane.
3. Déterminer les nouveaux quartiles.
4. Lequel des quatre indicateurs a été le plus modifié par ce départ ? Lequel n'a pas bougé du tout ? Expliquer.

Partie C

1. Le professeur principal écrit dans un compte rendu : « les élèves de la classe mettent en moyenne 21 minutes pour venir au lycée ». Cette phrase est exacte, mais pourquoi donne-t-elle une image trompeuse de la classe ?
2. Proposer une phrase de deux lignes qui résume honnêtement la série, en respectant le conseil donné à la fin du cours.

EXERCICE 34 ⋆⋆⋆

Deux magasins d'une même enseigne ont mesuré le temps d'attente en caisse, en minutes, de plusieurs clients.

Partie A : le magasin A

Voici les 16 temps relevés, rangés dans l'ordre croissant :

$$1\ ;\ 2\ ;\ 2\ ;\ 3\ ;\ 3\ ;\ 4\ ;\ 4\ ;\ 5\ ;\ 5\ ;\ 6\ ;\ 6\ ;\ 7\ ;\ 8\ ;\ 10\ ;\ 12\ ;\ 18$$

1. Calculer le temps d'attente moyen.
2. Déterminer la médiane, Q_1 et Q_3.
3. Calculer l'étendue et l'écart interquartile.

Partie B : le magasin B

Pour le magasin B, on ne dispose que du résumé suivant :

Magasin B	moyenne	minimum	Q_1	médiane	Q_3	maximum
Valeur	6	4	5	6	7	9

1. Calculer l'étendue et l'écart interquartile du magasin B.
2. Comparer les moyennes des deux magasins, puis leurs médianes.
3. Comparer les dispersions des deux magasins.

Partie C

1. Le directeur du magasin A affiche : « chez nous comme chez notre voisin, l'attente moyenne est de 6 minutes ». L'affirmation est-elle exacte ? Est-elle honnête ?
2. Dans quel magasin un client a-t-il le plus de chances d'attendre moins de 4 minutes ? Justifier à l'aide des quartiles.
3. Dans quel magasin préféreriez-vous faire vos courses ? On attend une réponse argumentée, s'appuyant sur au moins un indicateur de position et un indicateur de dispersion.