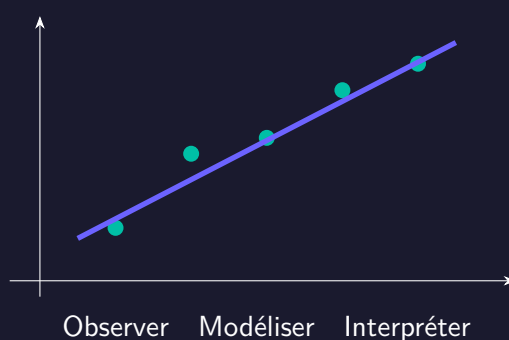


Lire et résumer des données

Statistiques ■ Comprendre et s'entraîner



Seconde professionnelle
Année scolaire 2026–2027

 Cours

 15 exercices

 Problème guidé

 Corrigés

Table des matières

1	Pourquoi ce chapitre ?	3
2	L'idée avant la formule	3
3	Le cours formel	3
3.1	Organiser une série statistique	3
3.2	Passer des effectifs aux fréquences	4
3.3	Calculer et interpréter une moyenne	5
3.4	Médiane et quartiles	7
3.5	Comparer la dispersion de deux séries	8
4	Boîte à outils	9
5	Exercices progressifs	11
6	Problème — Pour aller plus loin	13
7	Indices des exercices	14
8	Corrigés détaillés	16
9	Corrigé du problème	21
10	Variante autonome et bilan	23
11	Fiche-mémoire	23
12	Indices des pauses et des preuves	24
13	Explications des pauses et des preuves	26

1 Pourquoi ce chapitre ?

Moyenne, médiane et dispersion répondent à des questions différentes. Les utiliser ensemble évite de résumer une série par un seul nombre trompeur. **Ton parcours.** Module du programme professionnel pour les groupements A, B, C. Les automatismes, le raisonnement et les outils numériques se travaillent tout au long du parcours.

- Organiser une série statistique.
- Passer des effectifs aux fréquences.
- Calculer et interpréter une moyenne.
- Médiane et quartiles.
- Comparer la dispersion de deux séries.

2 L'idée avant la formule

La moyenne répartit un total, la médiane partage les observations ordonnées et l'étendue mesure l'écart entre les extrêmes. Une valeur atypique peut les modifier différemment.

3 Le cours formel

3.1 Organiser une série statistique

Intuition | Construire la notion pas à pas

Dire ce que l'on observe. La population est l'ensemble des individus étudiés ; un individu peut être une personne, une pièce fabriquée ou une journée. Le caractère est l'information relevée sur chacun. Une étude de 60 pièces portant sur leur longueur ne confond donc pas le nombre de pièces et les longueurs mesurées.

Distinguer catégorie, dénombrement et mesure. Un métier est une catégorie : le caractère est qualitatif. Un nombre d'absences se compte en entiers : il est quantitatif discret. Une masse se mesure et peut prendre des valeurs intermédiaires : elle est quantitative continue, même si l'appareil arrondit l'affichage.

Organiser sans perdre ni compter deux fois. L'effectif d'une valeur ou d'une classe compte les observations qui lui correspondent. La somme des effectifs doit retrouver le total. Pour des classes, les bornes doivent attribuer chaque observation à une seule classe ; $[10; 20[$ contient 10 mais exclut 20.

Choisir un graphique fidèle. Des barres représentent des catégories ; des bâtons conviennent aux valeurs discrètes. Dans un histogramme, les classes occupent leur largeur réelle. Lorsque les largeurs diffèrent, c'est l'aire du rectangle, et non sa seule hauteur, qui représente l'effectif.

Définition | Comprendre la notion

Une étude statistique observe une population et un caractère. Le caractère est qualitatif s'il décrit une catégorie, quantitatif s'il est numérique. Un caractère quantitatif discret prend des valeurs séparées ; un caractère continu décrit notamment une mesure. Un tableau associe à chaque valeur ou classe son effectif. La somme des effectifs donne la taille totale N de la population. Les classes doivent couvrir les observations sans chevauchement : dans $[10; 20[$, la valeur 20 est exclue et appartient à la classe suivante. Choisis une représentation cohérente : barres pour des catégories, bâtons pour des valeurs discrètes, histogramme pour des classes. Pour des classes d'amplitudes différentes, ce sont les aires des rectangles qui doivent représenter les effectifs.

 Exemple | Exemple commenté

On observe le nombre de commandes chez douze clients : les valeurs 0, 1, 2 et 3 ont les effectifs 2, 5, 4 et 1. Le caractère est le nombre de commandes, quantitatif discret. Les nombres 2, 5, 4 et 1 comptent des clients.

Le contrôle du total donne $2 + 5 + 4 + 1 = 12$. Le nombre total de commandes est une autre quantité : $0 \times 2 + 1 \times 5 + 2 \times 4 + 3 \times 1 = 16$. Additionner seulement les effectifs donne les clients ; multiplier chaque valeur par son effectif avant d'additionner donne les commandes.

Sur un diagramme en bâtons, les abscisses sont 0, 1, 2, 3 commandes et les hauteurs sont 2, 5, 4, 1 clients. Nommer les axes évite de lire « cinq commandes » là où le graphique indique « cinq clients ayant chacun une commande ».

 Attention | Comprendre une erreur fréquente

Une valeur et son effectif répondent à deux questions différentes : « quelle mesure ? » et « combien d'observations ? ». Écris les titres des lignes ou colonnes avant de calculer.

À toi d'essayer : Pause 1 — Mets la notion à l'épreuve

La couleur d'un produit est un caractère. . .

1. Quantitatif discret
2. Qualitatif
3. Quantitatif continu

Tu peux chercher, prendre un indice ou lire l'explication, à ton rythme.

[Indices, p. 24](#) [Explication, p. 26](#)

3.2 Passer des effectifs aux fréquences

 Intuition | Construire la notion pas à pas

Comparer une partie au tout. L'effectif indique combien d'observations appartiennent à une catégorie. La fréquence indique quelle part de la population elles représentent : $f = n/N$. Deux groupes de tailles différentes ne se comparent donc pas seulement par leurs effectifs.

Passer entre trois écritures. La fraction $9/60$, le nombre décimal 0,15 et le pourcentage 15 pour cent décrivent la même proportion. Une fréquence est comprise entre 0 et 1 ; son écriture en pourcentage est comprise entre 0 et 100 pour cent.

Comprendre un cumul. « Au plus 10 » signifie « inférieur ou égal à 10 ». On additionne les effectifs de toutes les valeurs qui satisfont cette condition, puis on divise par l'effectif total. Pour « strictement moins de 10 », on exclurait la catégorie 10.

Contrôler les totaux. Les fréquences exactes de toutes les catégories d'une série complète totalisent 1. Les pourcentages arrondis peuvent totaliser légèrement moins ou plus de 100 pour cent ; on garde les fractions ou les décimales non arrondies pour les calculs intermédiaires.

Définition | Comprendre la notion

La fréquence d'une catégorie d'effectif n_i est $f_i = n_i/N$. Les fréquences exactes ont pour somme 1, soit 100 %. Un effectif cumulé croissant additionne les observations jusqu'à une valeur donnée. Une fréquence cumulée croissante rapporte ce cumul à N : elle aide à lire une proportion « au plus ». Un pourcentage arrondi peut faire légèrement varier la somme affichée. Il faut distinguer une variation d'effectif et une variation de proportion lorsque les tailles des populations diffèrent.

Exemple | Exemple commenté

Les valeurs 0, 1, 2 ont pour effectifs 4, 10, 6. Le total est $N = 4 + 10 + 6 = 20$. Leurs fréquences sont $4/20 = 0,20$, $10/20 = 0,50$ et $6/20 = 0,30$, dont la somme vaut 1.

La proportion des valeurs au plus égales à 1 regroupe les valeurs 0 et 1 : l'effectif cumulé vaut $4 + 10 = 14$. La fréquence cumulée est $14/20 = 0,70$, soit 70 pour cent. On peut aussi additionner les deux fréquences : $0,20 + 0,50 = 0,70$.

La proportion strictement supérieure à 1 constitue le complément : $1 - 0,70 = 0,30$. Elle correspond bien à la seule valeur 2, d'effectif 6. Ces deux calculs indépendants contrôlent le résultat.

Attention | Comprendre une erreur fréquente

Comparer 15 défauts à 12 défauts sans comparer les productions peut inverser la conclusion. Le dénominateur fait partie de l'information ; annonce toujours « sur combien ».

À toi d'essayer : Pause 2 — Mets la notion à l'épreuve

La somme des fréquences exactes d'une série complète vaut. . .

- 1
- 100 observations
- Le nombre de catégories

Tu peux chercher, prendre un indice ou lire l'explication, à ton rythme.

[Indices, p. 24](#) [Explication, p. 26](#)

3.3 Calculer et interpréter une moyenne

Intuition | Construire la notion pas à pas

Partager équitablement un total. La moyenne est la valeur que chaque observation aurait si l'on redistribuait le total en parts égales. Elle se calcule donc en divisant la somme par le nombre d'observations.

Tenir compte des répétitions. Si une valeur 5 est observée trois fois, elle contribue $5+5+5 = 3 \times 5$ au total. Le tableau d'effectifs condense cette addition ; il ne donne pas le même poids à chaque ligne, mais à chaque observation.

Fusionner des groupes. Une moyenne de 12 pour 20 élèves représente un total de $20 \times 12 = 240$. Pour réunir plusieurs groupes, on reconstitue leurs totaux, on les additionne, puis on divise par l'effectif global. La moyenne des moyennes n'est correcte sans pondération que si les groupes ont le même poids.

Interpréter sans surinterpréter. La moyenne garde l'unité du caractère et se situe entre le minimum et le maximum. Elle peut ne correspondre à aucune valeur observée et elle peut être déplacée par une valeur extrême. Pour des données regroupées en classes, utiliser les centres fournit seulement une approximation.

Définition | Comprendre la notion

La moyenne d'une série de N valeurs est la somme des valeurs divisée par N . Si la valeur x_i apparaît n_i fois,

$$\bar{x} = \frac{\sum n_i x_i}{\sum n_i}.$$

Il s'agit d'une moyenne pondérée : chaque valeur compte autant de fois que son effectif. Pour des classes, le centre de classe fournit une approximation, pas la moyenne exacte des données perdues. La moyenne conserve l'unité du caractère. Elle est sensible aux valeurs extrêmes et n'est pas nécessairement une valeur effectivement observée. Pour fusionner deux groupes, pondère leurs moyennes par leurs effectifs.

Exemple | Exemple commenté

Les valeurs 10, 12 et 15 ont les effectifs 2, 3 et 1. Le total des valeurs est $2 \times 10 + 3 \times 12 + 1 \times 15 = 20 + 36 + 15 = 71$. Le nombre d'observations est $2 + 3 + 1 = 6$.

La moyenne vaut donc $71/6 \approx 11,83$. Diviser par 3 donnerait une somme moyenne par catégorie, pas la moyenne des six observations. De même, $(10 + 12 + 15)/3$ oublierait les répétitions.

Le résultat se situe bien entre 10 et 15. Si l'on remplaçait chacune des six valeurs par la moyenne exacte $71/6$, le total resterait $6 \times 71/6 = 71$. Cette conservation du total explique la formule et fournit un contrôle.

Attention | Comprendre une erreur fréquente

6,2 minutes ne signifie pas 6 minutes et 2 secondes. La partie décimale est une fraction de minute ; on la multiplie par 60 pour la convertir en secondes.

À toi d'essayer : Pause 3 — Mets la notion à l'épreuve

Les valeurs 2, 2, 8 ont pour moyenne...

1. 4
2. 2
3. 5

Tu peux chercher, prendre un indice ou lire l'explication, à ton rythme.

[Indices, p. 24](#) [Explication, p. 26](#)

3.4 Médiane et quartiles

Intuition | Construire la notion pas à pas

Chercher une position centrale. Contrairement à la moyenne, la médiane s'appuie sur l'ordre des valeurs. On commence donc par trier la série sans supprimer les répétitions. La position dans cette liste est appelée rang, en commençant ici à 1.

Distinguer effectif impair et pair. Pour N impair, le rang central est $(N + 1)/2$. Pour N pair, deux rangs sont centraux : $N/2$ et $N/2 + 1$. La convention de ce cours prend la moyenne des deux valeurs centrales, ce qui peut donner une valeur absente de la série.

Lire les quartiles comme des seuils. Avec la convention scolaire employée, Q_1 est la première valeur pour laquelle au moins un quart des observations sont inférieures ou égales. Son rang est l'entier supérieur de $N/4$. Pour Q_3 , on utilise l'entier supérieur de $3N/4$.

Ne pas confondre rang et valeur. Si le rang de Q_1 est 3, il faut lire la troisième valeur ; on ne conclut pas que $Q_1 = 3$. Les logiciels peuvent utiliser d'autres conventions avec interpolation : on annonce celle utilisée pour comparer les résultats.

Définition | Comprendre la notion

Commence par ranger les valeurs dans l'ordre croissant. La médiane partage la série en deux moitiés : au moins la moitié des valeurs sont inférieures ou égales à elle, et au moins la moitié supérieures ou égales. Pour un effectif impair, on prend la valeur centrale ; pour un effectif pair, on utilise ici la moyenne des deux valeurs centrales. Dans la convention scolaire française utilisée ici, Q_1 est la valeur au rang $\lceil N/4 \rceil$ et Q_3 au rang $\lceil 3N/4 \rceil$, les rangs commençant à 1. Certains logiciels utilisent une interpolation différente : annonce la convention quand elle change.

Exemple | Exemple commenté

La série ordonnée est 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 13. Son effectif est 8. Les deux valeurs centrales sont au rang 4 et au rang 5 : 7 et 8. La médiane est donc $(7 + 8)/2 = 7,5$.

Pour le premier quartile, $N/4 = 2$: on lit la deuxième valeur, donc $Q_1 = 4$. Pour le troisième, $3N/4 = 6$: la sixième valeur est 9, donc $Q_3 = 9$. L'écart interquartile vaut $9 - 4 = 5$.

Quatre valeurs sont inférieures ou égales à 7,5 et quatre supérieures ou égales, ce qui vérifie le partage médian. Les quartiles sont des seuils de position, pas les moyennes de la première et de la dernière moitié.

⚠ Attention | Comprendre une erreur fréquente

On arrondit les rangs de quartiles vers le haut, pas au plus proche. Un rang 2,25 devient 3 parce que deux observations sur neuf ne suffisent pas à atteindre un quart.

À toi d'essayer : Pause 4 — Mets la notion à l'épreuve

La médiane de 1, 3, 8, 10 vaut...

1. 3
2. 5,5
3. 8

Tu peux chercher, prendre un indice ou lire l'explication, à ton rythme.

[Indices, p. 24](#) [Explication, p. 26](#)

3.5 Comparer la dispersion de deux séries

🧠 Intuition | Construire la notion pas à pas

Le centre ne décrit pas tout. Deux machines peuvent produire en moyenne la longueur attendue, mais l'une avec des mesures très proches et l'autre avec de forts écarts. Pour apprécier la régularité, on complète moyenne ou médiane par un indicateur de dispersion.

Lire trois indicateurs différents. L'étendue vaut maximum moins minimum et dépend des extrêmes. L'écart interquartile vaut $Q_3 - Q_1$ et décrit la largeur entre les deux quartiles. L'écart-type utilise toutes les distances à la moyenne.

Pourquoi élever au carré. Les écarts signés à la moyenne se compensent : leur somme vaut zéro. Les carrés empêchent cette compensation. Leur moyenne est la variance ; sa racine carrée est l'écart-type. La racine redonne l'unité des observations, contrairement à la variance qui porte l'unité au carré.

Choisir le bon réglage. Ici, on décrit toute la série observée : la variance est divisée par N . Certains outils affichent aussi une estimation corrigée avec $N - 1$; ce n'est pas le même calcul. Une faible dispersion ne garantit pas à elle seule que chaque observation respecte une tolérance.

📖 Définition | Comprendre la notion

L'étendue est la différence entre maximum et minimum. L'écart interquartile est $Q_3 - Q_1$: il décrit la largeur de la partie centrale de la série. L'écart-type mesure les écarts à la moyenne : $\sigma = \sqrt{\sum n_i(x_i - \bar{x})^2 / N}$. Un outil numérique facilite ce calcul. On utilise ici l'écart-type de la population, avec le diviseur N ; ne le confonds pas avec l'estimation d'échantillon utilisant $N - 1$. Deux séries peuvent avoir la même moyenne mais des dispersions différentes. L'écart-type possède la même unité que les données ; la variance est son carré. Un diagramme en boîte permet de comparer médiane, quartiles et extrêmes.

💡 Exemple | Exemple commenté

Comparons A : 9, 10, 11 et B : 0, 10, 20. Les deux moyennes valent 10. Pour A, les écarts sont -1, 0, 1 et les carrés 1, 0, 1. La variance vaut $2/3$ et l'écart-type $\sqrt{2/3} \approx 0,82$.

Pour B, les écarts sont -10, 0, 10 ; leurs carrés sont 100, 0, 100. La variance vaut $200/3$ et l'écart-type $\sqrt{200/3} \approx 8,16$. Les écarts de B sont dix fois ceux de A, donc son écart-type est dix fois plus grand.

L'étendue confirme la différence : 2 pour A et 20 pour B. Les deux séries ont le même centre, mais B est beaucoup moins regroupée. On ne peut donc pas résumer leur comparaison à l'égalité des moyennes.

Attention | Comprendre une erreur fréquente

L'écart-type n'est pas un écart maximal. Dire « moyenne 50 et écart-type 0,2 » ne signifie pas que toutes les valeurs sont entre 49,8 et 50,2.

À toi d'essayer : Pause 5 — Mets la notion à l'épreuve

L'écart-type d'une série de masses en grammes s'exprime en...

1. Grammes
2. Pourcentage obligatoirement
3. Grammes carrés

Tu peux chercher, prendre un indice ou lire l'explication, à ton rythme.

[Indices, p. 25](#) [Explication, p. 26](#)

4 Boîte à outils

Méthode | Organiser une série statistique

1. Identifie la population, les individus et le caractère étudié.
2. Classe le caractère en qualitatif, quantitatif discret ou quantitatif continu.
3. Range les données dans des catégories ou classes sans chevauchement.
4. Vérifie que les effectifs sont positifs ou nuls et que leur somme retrouve le total.
5. Choisis un graphique adapté et indique clairement les unités et les échelles.

Méthode | Passer des effectifs aux fréquences

1. Identifie le total N de la population pertinente.
2. Compte ou additionne les observations qui satisfont exactement la condition.
3. Divise l'effectif obtenu par N, puis multiplie par 100 pour un pourcentage.
4. Compare des fréquences lorsque les populations n'ont pas la même taille.
5. Contrôle les bornes, les compléments et la somme des fréquences avant arrondi.

 Méthode | Calculer et interpréter une moyenne

1. Calcule le total des valeurs, en multipliant chaque valeur par son effectif.
2. Calcule séparément le nombre total d'observations.
3. Divise les deux totaux ; pour fusionner des groupes, reconstitue d'abord leurs sommes.
4. Conserve l'unité et arrondis seulement le résultat final.
5. Contrôle que la moyenne est entre les extrêmes et qu'elle reconstitue le total avant arrondi.

 Méthode | Médiane et quartiles

1. Trie les N valeurs dans l'ordre croissant en gardant les répétitions.
2. Pour la médiane, distingue N pair et impair puis repère les positions centrales.
3. Pour les quartiles, calcule $N/4$ et $3N/4$, puis prends les entiers supérieurs.
4. Lis les valeurs aux rangs trouvés ; ne donne pas les rangs comme résultat.
5. Contrôle le partage des observations et précise la convention employée.

 Méthode | Comparer la dispersion de deux séries

1. Calcule ou relève le centre de chaque série avant de comparer sa dispersion.
2. Pour l'étendue, soustrais le minimum au maximum ; pour l'écart interquartile, calcule $Q_3 - Q_1$.
3. Pour l'écart-type de population, calcule les écarts à la moyenne, leurs carrés, leur moyenne puis sa racine.
4. Vérifie le diviseur N dans l'outil et conserve l'unité des données.
5. Sépare régularité statistique et conformité à des limites précises.

5 Exercices progressifs

Les exercices 1 à 5 consolident les bases ; 6 à 10 demandent plusieurs étapes ; 11 à 15 t'invitent à choisir, justifier et contrôler. Cherche avant de consulter les indices.

Exercice 1 — Reconnaître le caractère ★☆☆

On relève le métier, la masse et le nombre d'absences de chaque salarié. Classe ces trois caractères.

Exercice 2 — Une fréquence ★☆☆

Un défaut concerne 9 pièces sur 60. Donne sa fréquence et son pourcentage.

Exercice 3 — Moyenne simple ★☆☆

Calcule la moyenne de 6, 8, 10 et 16.

Exercice 4 — La valeur centrale ★☆☆

Détermine la médiane de 9, 3, 7, 11, 5.

Exercice 5 — Une étendue ★☆☆

Les mesures sont 12, 15, 9, 17 et 14 mm. Calcule l'étendue.

Exercice 6 — Compléter un total ★★★

Les effectifs de quatre catégories sont 12, 18, 9 et n . L'effectif total vaut 50. Trouve n .

Exercice 7 — Une proportion cumulée ★★★

Les notes 8, 10, 12 et 14 ont pour effectifs 3, 5, 8 et 4. Quelle proportion a une note au plus égale à 10 ?

Exercice 8 — Une moyenne pondérée ★★★

Une durée de 5 min est observée 3 fois et une durée de 8 min, 2 fois. Calcule la moyenne.

Exercice 9 — Un effectif pair ★★★

Donne la médiane de 2, 4, 6, 10, 12, 18.

Exercice 10 — Un écart-type calculable à la main ★★★

Pour 2, 4 et 6, calcule la moyenne, la variance de population et l'écart-type.

Exercice 11 — Un histogramme trompeur ★★★

Deux classes $[0; 10[$ et $[10; 30[$ ont chacune 20 observations. Si l'aire représente l'effectif, leurs rectangles peuvent-ils avoir la même hauteur ?

Exercice 12 — Comparer deux ateliers ★★★

L'atelier A a 12 défauts sur 200 pièces, B en a 15 sur 500. Lequel a la plus faible fréquence de défauts ?

Exercice 13 — Fusionner des groupes ★★ ★

Une classe de 20 élèves a une moyenne de 12 ; une classe de 30 a une moyenne de 14. Quelle est la moyenne des 50 élèves ?

Exercice 14 — Des quartiles avec arrondis de rangs ★★ ★

Pour la série ordonnée 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 16, calcule Q_1 et Q_3 avec la convention du cours.

Exercice 15 — Une production régulière ★★ ★

Deux machines visent 50 mm. A a une moyenne de 50 mm et un écart-type de 0,2 mm ; B a une moyenne de 50 mm et un écart-type de 1,1 mm. Que peut-on conclure et que manque-t-il pour décider la conformité ?

6 Problème — Pour aller plus loin

Analyser des durées de préparation

Huit préparations ont duré 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7 et 16 minutes.

1. Construis le tableau des effectifs et des fréquences.
2. Calcule la moyenne et la médiane.
3. Calcule l'étendue.
4. Si la durée 16 était remplacée par 8, recalcule les trois indicateurs.
5. Rédige un bilan sur la préparation typique et la variabilité, sans supprimer une valeur sans justification.

7 Indices des exercices

Exercice 1

Indice 1. Une catégorie n'est pas une quantité.

Indice 2. Distingue compter et mesurer.

Exercice 2

Indice 1. La fréquence est un quotient partie/total.

Indice 2. Une fréquence décimale devient un pourcentage en multipliant par 100.

Exercice 3

Indice 1. Additionne toutes les valeurs.

Indice 2. Divise par le nombre de valeurs, pas par la dernière.

Exercice 4

Indice 1. Range les valeurs avant de choisir le milieu.

Indice 2. Il y a deux observations de chaque côté de la troisième.

Exercice 5

Indice 1. Repère maximum et minimum.

Indice 2. Calcule leur différence dans la même unité.

Exercice 6

Indice 1. Additionne les effectifs connus.

Indice 2. Soustrais leur somme de l'effectif total.

Exercice 7

Indice 1. « Au plus 10 » inclut 10.

Indice 2. Additionne les deux premiers effectifs.

Exercice 8

Indice 1. Chaque durée doit compter autant de fois qu'elle apparaît.

Indice 2. Le dénominateur est $3 + 2$.

Exercice 9

Indice 1. Il y a deux positions centrales.

Indice 2. Fais la moyenne des valeurs aux rangs 3 et 4.

Exercice 10

Indice 1. Calcule les carrés des écarts à la moyenne.

Indice 2. Divise par 3 puis prends la racine carrée.

Exercice 11

Indice 1. L'aire est largeur multipliée par hauteur.

Indice 2. Calcule la hauteur comme effectif divisé par amplitude.

Exercice 12

Indice 1. Les volumes de production sont différents.

Indice 2. Calcule un pourcentage pour chaque atelier.

Exercice 13

Indice 1. Reconstitue la somme des notes de chaque classe.

Indice 2. Les groupes n'ont pas le même effectif.

Exercice 14

Indice 1. Calcule les rangs, puis arrondis-les vers le haut.

Indice 2. Le rang 3 correspond à la valeur 4, pas à la valeur 3.

Exercice 15

Indice 1. Un écart-type décrit une dispersion, pas une garantie sur chaque valeur.

Indice 2. La conformité dépend d'un intervalle de tolérance.

8 Corrigés détaillés

Corrigé 1

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. On classe la nature de l'information recueillie, pas celle des personnes observées.

Construire la réponse.

1. Le métier désigne une catégorie, par exemple mécanicien ou comptable. Il ne représente pas une quantité mesurée : c'est un caractère qualitatif.
2. La masse est une mesure qui peut prendre des valeurs intermédiaires, par exemple 68,2 kg : c'est un caractère quantitatif continu.
3. Le nombre d'absences compte des événements entiers : 0, 1, 2, etc. C'est un caractère quantitatif discret.

Vérifier. Coder les métiers par des numéros ne les transforme pas en quantités. Inversement, arrondir une masse au kilogramme ne change pas la nature mesurée du caractère.

Conclure. Métier : qualitatif ; masse : quantitatif continu ; nombre d'absences : quantitatif discret.

Corrigé 2

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. Les pièces défectueuses sont la partie et les 60 pièces constituent le total.

Construire la réponse.

1. La fréquence est $f = 9/60 = 3/20 = 0,15$.
2. Pour l'exprimer en pourcentage, on multiplie par 100 : $0,15 \times 100 = 15$.

Vérifier. Le nombre sans défaut est $60 - 9 = 51$, de fréquence $51/60 = 0,85$. Les deux fréquences totalisent $0,15 + 0,85 = 1$.

Conclure. La fréquence des défauts est 0,15, soit 15 pour cent.

Corrigé 3

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. Les quatre valeurs ont chacune le même poids.

Construire la réponse.

1. Leur somme vaut $6 + 8 + 10 + 16 = 40$.
2. On compte quatre observations, donc $\bar{x} = 40/4 = 10$.

Vérifier. La valeur 10 est entre 6 et 16 et $4 \times 10 = 40$ retrouve le total. Ici elle est aussi observée, mais ce n'est pas une obligation pour une moyenne.

Conclure. La moyenne vaut 10.

Corrigé 4

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. La valeur centrale doit être choisie après classement, pas dans la liste donnée en désordre.

Construire la réponse.

1. On trie : 3, 5, 7, 9, 11.
2. L'effectif 5 est impair ; le rang central est $(5 + 1)/2 = 3$.
3. La troisième valeur est 7.

Vérifier. Deux valeurs, 3 et 5, sont avant 7, et deux, 9 et 11, sont après. La valeur 7 partage donc bien la série en deux parties de même taille.

Conclure. La médiane est 7.

Corrigé 5

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. L'étendue utilise seulement la plus grande et la plus petite mesure.

Construire la réponse.

1. Parmi 12, 15, 9, 17 et 14 mm, le minimum est 9 mm et le maximum 17 mm.
2. L'étendue vaut $17 - 9 = 8$ mm.

Vérifier. Ajouter l'étendue au minimum redonne le maximum : $9 + 8 = 17$. L'ordre initial des observations n'a aucune influence sur ce calcul.

Conclure. L'étendue est de 8 mm.

Corrigé 6

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. Les quatre effectifs doivent reconstituer les 50 observations de la population.

Construire la réponse.

1. La somme des trois effectifs connus est $12 + 18 + 9 = 39$.
2. Le total donne l'équation $39 + n = 50$. On soustrait 39 aux deux membres : $n = 11$.

Vérifier. $12 + 18 + 9 + 11 = 50$. Le résultat 11 est un entier positif, ce qui convient pour un effectif.

Conclure. La quatrième catégorie contient 11 observations.

Corrigé 7

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. « Au plus égale à 10 » inclut les notes 8 et 10, mais exclut 12 et 14.

Construire la réponse.

1. L'effectif total est $3 + 5 + 8 + 4 = 20$.
2. L'effectif concerné est $3 + 5 = 8$.
3. La proportion vaut $8/20 = 0,4$, soit 40 pour cent.

Vérifier. Les notes strictement supérieures à 10 représentent $8 + 4 = 12$ observations, soit 60 pour cent. Les deux groupes se complètent pour retrouver 100 pour cent.

Conclure. 40 pour cent des observations ont une note au plus égale à 10.

Corrigé 8

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. Les durées 5 et 8 minutes n'ont pas le même effectif ; il faut additionner les cinq durées réelles.

Construire la réponse.

1. Les trois durées de 5 minutes représentent $3 \times 5 = 15$ minutes.
2. Les deux durées de 8 minutes représentent $2 \times 8 = 16$ minutes.
3. Le total vaut $15 + 16 = 31$ minutes pour $3 + 2 = 5$ observations, donc la moyenne est $31/5 = 6,2$ minutes.
4. La partie décimale 0,2 minute correspond à $0,2 \times 60 = 12$ secondes.

Vérifier. $5 \times 6,2 = 31$ minutes retrouve le total. La moyenne est plus proche de 5 que de 8, cohérent avec les trois observations de 5 contre deux de 8.

Conclure. La moyenne est 6,2 minutes, soit 6 min 12 s.

Corrigé 9

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. L'effectif est pair ; on utilise la moyenne des deux valeurs centrales selon la convention du cours.

Construire la réponse.

1. La liste est déjà rangée et contient 6 valeurs.
2. Les rangs centraux sont $6/2 = 3$ et $6/2 + 1 = 4$. Les valeurs correspondantes sont 6 et 10.
3. Leur moyenne vaut $(6 + 10)/2 = 16/2 = 8$.

Vérifier. Trois observations sont inférieures à 8 et trois supérieures. Le fait que 8 ne figure pas dans la liste ne pose aucun problème.

Conclure. La médiane retenue est 8.

Corrigé 10

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. On calcule la dispersion de la population de trois valeurs avec le diviseur 3.

Construire la réponse.

1. La moyenne est $\bar{x} = (2 + 4 + 6)/3 = 12/3 = 4$.
2. Les écarts sont $2 - 4 = -2$, $4 - 4 = 0$, $6 - 4 = 2$.
3. Leurs carrés valent 4, 0, 4 ; leur somme vaut 8.
4. La variance de population est $V = 8/3$. L'écart-type est $\sigma = \sqrt{8/3} \approx 1,63$.

Vérifier. Les écarts signés totalisent zéro, ce qui explique pourquoi leur moyenne ne mesure pas la dispersion. Le carré de l'écart-type exact redonne bien la variance $8/3$.

Conclure. La moyenne vaut 4, la variance $8/3$ et l'écart-type environ 1,63.

Corrigé 11

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. Les classes ont le même effectif mais des largeurs différentes ; l'aire doit rester la même.

Construire la réponse.

1. La largeur de $[0; 10[$ est $10 - 0 = 10$, celle de $[10; 30[$ est $30 - 10 = 20$.
2. En choisissant l'aire égale à l'effectif, la première hauteur vaut $20/10 = 2$.
3. La seconde hauteur vaut $20/20 = 1$, soit la moitié de la première.
4. À hauteur égale, la seconde aire serait deux fois plus grande à cause de sa largeur double ; cela représenterait à tort un effectif double.

Vérifier. Les aires obtenues sont $10 \times 2 = 20$ et $20 \times 1 = 20$. Une autre échelle verticale commune changerait les hauteurs mais conserverait leur rapport de 2 à 1.

Conclure. Les hauteurs ne peuvent pas être égales : la classe deux fois plus large doit avoir une hauteur deux fois plus petite.

Corrigé 12

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. Les ateliers produisent des volumes différents ; on compare la part défectueuse de chaque production.

Construire la réponse.

1. Pour A, $f_A = 12/200 = 0,06$, soit 6 pour cent.
2. Pour B, $f_B = 15/500 = 0,03$, soit 3 pour cent.
3. Comme $0,03 < 0,06$, B présente la plus faible fréquence malgré un effectif de défauts plus grand.

Vérifier. Sur une base de 100 pièces, les taux correspondent à 6 défauts pour A contre 3 pour B. Le taux de B est la moitié de celui de A ; l'écart est de trois points de pourcentage.

Conclure. B a la plus faible fréquence de défauts : 3 pour cent contre 6 pour cent pour A.

Corrigé 13

 *Démonstration / Solution expliquée*

Comprendre la question. Chaque élève doit avoir le même poids ; les deux classes ont des tailles différentes.

Construire la réponse.

1. La première classe représente une somme de notes de $20 \times 12 = 240$.
2. La seconde représente $30 \times 14 = 420$.
3. La somme globale vaut $240 + 420 = 660$ pour $20 + 30 = 50$ élèves.

4. La moyenne commune est donc $660/50 = 13,2$.

Vérifier. La moyenne 13,2 est plus proche de 14 que de 12, car la classe de moyenne 14 compte davantage d'élèves. La demi-somme 13 donnerait aux deux classes le même poids malgré leurs tailles différentes.

Conclure. La moyenne des 50 élèves est 13,2.

Corrigé 14

Démonstration / Solution expliquée

Comprendre la question. On calcule d'abord des positions entières, puis on lit les valeurs de la série ordonnée.

Construire la réponse.

1. Il y a 9 valeurs. Pour Q_1 , $N/4 = 9/4 = 2,25$: le premier rang entier au moins égal est 3.
2. La troisième valeur est 4, donc $Q_1 = 4$.
3. Pour Q_3 , $3N/4 = 27/4 = 6,75$: le rang retenu est 7.
4. La septième valeur est 10, donc $Q_3 = 10$. L'écart interquartile vaut $10 - 4 = 6$.

Vérifier. Au rang 2, seulement 2/9 des valeurs sont couvertes, moins d'un quart ; au rang 3, 3/9 le sont. De même, 6/9 est inférieur à trois quarts, tandis que 7/9 les atteint ou les dépasse.

Conclure. Avec la convention annoncée, $Q_1 = 4$, $Q_3 = 10$ et l'écart interquartile est 6.

Corrigé 15

Démonstration / Solution expliquée

Comprendre la question. On compare le centrage et la régularité, puis on distingue ces constats d'une garantie de conformité.

Construire la réponse.

1. Les deux moyennes valent la cible de 50 mm : les deux productions sont centrées sur cette cible en moyenne.
2. L'écart-type de A vaut 0,2 mm contre 1,1 mm pour B. Comme $0,2 < 1,1$, A est plus regroupée autour de sa moyenne.
3. Pour décider la conformité, il faut connaître l'intervalle de tolérance accepté et comparer les mesures individuelles à ses bornes.

Vérifier. Une petite proportion de valeurs éloignées peut exister même avec une moyenne correcte et un écart-type faible. Ces deux indicateurs ne donnent pas les valeurs minimale et maximale.

Conclure. A est plus régulière selon l'écart-type ; on ne peut pas garantir que toutes ses pièces sont conformes avec les seules informations données.

9 Corrigé du problème

1. **Comprendre la question.** On regroupe les durées identiques et on divise chaque effectif par le total de huit.

Construire la réponse.

- (a) Les valeurs 4, 5, 6, 7 et 16 ont pour effectifs respectifs 1, 2, 2, 2 et 1.
(b) Leurs fréquences sont $1/8$, $2/8$, $2/8$, $2/8$ et $1/8$, soit 12,5 %, 25 %, 25 %, 25 % et 12,5 %.

Vérifier. Les effectifs totalisent $1 + 2 + 2 + 2 + 1 = 8$ et les fréquences totalisent 1, soit 100 %.

Conclure. Le tableau comporte cinq durées distinctes mais huit observations.

2. **Comprendre la question.** La moyenne utilise toutes les valeurs ; la médiane utilise les positions centrales de la série triée.

Construire la réponse.

- (a) La somme est $4 + 5 + 5 + 6 + 6 + 7 + 7 + 16 = 56$ minutes.
(b) La moyenne vaut $56/8 = 7$ minutes.
(c) Avec huit observations ordonnées, les positions centrales sont les rangs 4 et 5. Elles valent toutes deux 6.
(d) La médiane est donc $(6 + 6)/2 = 6$ minutes.

Vérifier. La durée 16 relève la moyenne, mais ne modifie pas les deux positions centrales ici.

Conclure. La moyenne est 7 minutes et la médiane 6 minutes.

3. **Comprendre la question.** L'étendue mesure l'écart entre les deux observations extrêmes.

Construire la réponse.

- (a) La plus petite durée est 4 minutes et la plus grande 16 minutes.
(b) On soustrait $16 - 4 = 12$ minutes.

Vérifier. Les valeurs intermédiaires ne participent pas au calcul de l'étendue.

Conclure. L'étendue est de 12 minutes.

4. **Comprendre la question.** On remplace une seule valeur, puis on vérifie à nouveau somme, centre et extrêmes.

Construire la réponse.

- (a) La nouvelle somme est $56 - 16 + 8 = 48$ minutes ; la moyenne devient $48/8 = 6$ minutes.
(b) La série ordonnée est maintenant 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8. Les rangs 4 et 5 valent toujours 6 : la médiane reste 6.
(c) L'étendue devient $8 - 4 = 4$ minutes.

Vérifier. La modification réduit fortement la moyenne et l'étendue, mais ne change pas la médiane dans cette série.

Conclure. Avec 8 à la place de 16, moyenne et médiane valent 6 minutes ; l'étendue vaut 4 minutes.

5. **Comprendre la question.** Un bilan doit décrire à la fois le centre des durées et leur dispersion.

Construire la réponse.

- (a) Sept préparations sur huit se situent entre 4 et 7 minutes ; une préparation de 16 minutes se distingue.
(b) La médiane de 6 minutes décrit bien le centre de cette petite série, tandis que la moyenne de 7 minutes tient compte du temps total réellement passé.
(c) Il faut rechercher si les 16 minutes correspondent à une difficulté réelle ou à une erreur de saisie. On ne remplace ni ne supprime cette valeur sans justification.

Vérifier. Les deux séries comparées montrent que les indicateurs réagissent différemment à une valeur éloignée.

Conclure. Les préparations durent généralement autour de 6 minutes, avec un cas long à expliquer ; il faut conserver cette information dans le bilan.

10 Variante autonome et bilan

Pour 2, 3, 3, 4, 8, calcule moyenne, médiane, étendue et fréquence des valeurs au plus égales à 3.

À toi d'essayer : Vérifie ta démarche

Résous la variante, puis explique pourquoi ta méthode s'applique.

Tu peux chercher, prendre un indice ou lire l'explication, à ton rythme.

Indices, p. 25 Explication, p. 26

- Je peux expliquer : organiser une série statistique.
- Je peux expliquer : passer des effectifs aux fréquences.
- Je peux expliquer : calculer et interpréter une moyenne.
- Je peux expliquer : médiane et quartiles.
- Je peux expliquer : comparer la dispersion de deux séries.

11 Fiche-mémoire

Organiser une série statistique.

1. Identifie la population, les individus et le caractère étudié.
2. Classe le caractère en qualitatif, quantitatif discret ou quantitatif continu.
3. Range les données dans des catégories ou classes sans chevauchement.
4. Vérifie que les effectifs sont positifs ou nuls et que leur somme retrouve le total.
5. Choisis un graphique adapté et indique clairement les unités et les échelles.

Passer des effectifs aux fréquences.

1. Identifie le total N de la population pertinente.
2. Compte ou additionne les observations qui satisfont exactement la condition.
3. Divise l'effectif obtenu par N , puis multiplie par 100 pour un pourcentage.
4. Compare des fréquences lorsque les populations n'ont pas la même taille.
5. Contrôle les bornes, les compléments et la somme des fréquences avant arrondi.

Calculer et interpréter une moyenne.

1. Calcule le total des valeurs, en multipliant chaque valeur par son effectif.
2. Calcule séparément le nombre total d'observations.
3. Divise les deux totaux ; pour fusionner des groupes, reconstitue d'abord leurs sommes.
4. Conserve l'unité et arrondis seulement le résultat final.
5. Contrôle que la moyenne est entre les extrêmes et qu'elle reconstitue le total avant arrondi.

Médiane et quartiles.

1. Trie les N valeurs dans l'ordre croissant en gardant les répétitions.
2. Pour la médiane, distingue N pair et impair puis repère les positions centrales.
3. Pour les quartiles, calcule $N/4$ et $3N/4$, puis prends les entiers supérieurs.
4. Lis les valeurs aux rangs trouvés ; ne donne pas les rangs comme résultat.
5. Contrôle le partage des observations et précise la convention employée.

Comparer la dispersion de deux séries.

1. Calcule ou relève le centre de chaque série avant de comparer sa dispersion.
2. Pour l'étendue, soustrais le minimum au maximum ; pour l'écart interquartile, calcule $Q_3 - Q_1$.
3. Pour l'écart-type de population, calcule les écarts à la moyenne, leurs carrés, leur moyenne puis sa racine.
4. Vérifie le diviseur N dans l'outil et conserve l'unité des données.
5. Sépare régularité statistique et conformité à des limites précises.

12 Indices des pauses et des preuves

Chercher avec un indice fait partie du travail. Tu peux revenir à l'énoncé avec le lien sous chaque aide.

Pause 1 — Mets la notion à l'épreuve

Indice 1 — Une piste.

Demande-toi si la couleur est une quantité que l'on mesure ou une catégorie.

Indice 2 — Un pas de plus.

Un code numérique attribué à une couleur ne change pas sa nature.

[Revenir à la recherche, p. 4](#)

Pause 2 — Mets la notion à l'épreuve

Indice 1 — Une piste.

Les catégories d'une série complète couvrent toute la population.

Indice 2 — Un pas de plus.

Additionner leurs effectifs redonne N , donc leurs fréquences donnent N/N .

[Revenir à la recherche, p. 5](#)

Pause 3 — Mets la notion à l'épreuve

Indice 1 — Une piste.

Compte chaque observation, y compris les deux occurrences de 2.

Indice 2 — Un pas de plus.

Le total est $2 + 2 + 8 = 12$ pour trois valeurs.

[Revenir à la recherche, p. 7](#)

Pause 4 — Mets la notion à l'épreuve

Indice 1 — Une piste.

La liste a quatre valeurs, donc deux positions centrales.

Indice 2 — Un pas de plus.

Les valeurs centrales sont 3 et 8.

[Revenir à la recherche, p. 8](#)

Pause 5 — Mets la notion à l'épreuve**Indice 1 — Une piste.**

La variance utilise des carrés d'écarts, donc une unité au carré.

Indice 2 — Un pas de plus.

L'écart-type prend ensuite la racine carrée.

[Revenir à la recherche, p. 9](#)

Vérifie ta démarche**Indice 1 — Une piste.**

Repère les données utiles et l'inconnue. Reviens à la méthode correspondante dans la boîte à outils.

Indice 2 — Un pas de plus.

Contrôle les unités, les bornes et la plausibilité du résultat avant de lire la correction.

[Revenir à la recherche, p. 23](#)

13 Explications des pauses et des preuves

Lis une étape, puis essaie de poursuivre avant de lire la suivante. Les calculs ci-dessous complètent le cours.

Pause 1 — Mets la notion à l'épreuve

La couleur est un caractère qualitatif : les observations se répartissent entre catégories.

[Revenir à la recherche, p. 4](#)

Pause 2 — Mets la notion à l'épreuve

La somme des fréquences exactes vaut 1, soit 100 pour cent. Des écarts minimes peuvent venir des arrondis affichés.

[Revenir à la recherche, p. 5](#)

Pause 3 — Mets la notion à l'épreuve

La moyenne est $12/3 = 4$. Faire la moyenne de 2 et 8 oublierait que 2 apparaît deux fois.

[Revenir à la recherche, p. 7](#)

Pause 4 — Mets la notion à l'épreuve

La médiane est $(3 + 8)/2 = 5,5$, même si 5,5 ne figure pas parmi les observations.

[Revenir à la recherche, p. 8](#)

Pause 5 — Mets la notion à l'épreuve

Pour des masses en grammes, l'écart-type s'exprime en grammes ; seule la variance s'exprime en grammes carrés.

[Revenir à la recherche, p. 9](#)

Vérifie ta démarche

Comprendre la question. La série est déjà ordonnée et contient cinq observations.

Construire la réponse.

1. La somme vaut $2 + 3 + 3 + 4 + 8 = 20$, donc la moyenne est $20/5 = 4$.
2. Le rang central est 3 : la médiane est 3.
3. L'étendue vaut $8 - 2 = 6$.
4. Les valeurs au plus égales à 3 sont 2, 3 et 3 : la fréquence est $3/5 = 0,6 = 60\%$.

Vérifier. « Au plus 3 » inclut les deux valeurs égales à 3. Les compter une seule fois confondrait valeur distincte et observation.

Conclure. La moyenne est 4, la médiane 3, l'étendue 6 et la fréquence demandée 60 %.

[Revenir à la recherche, p. 23](#)