

Objectifs du chapitre :

- Calculer et interpréter les indicateurs de position : moyenne, médiane, quartiles
- Calculer et interpréter les indicateurs de dispersion : étendue, écart-type, écart interquartile
- Construire et lire un diagramme en boîte à moustaches
- Comparer et interpréter plusieurs séries statistiques

 **Situation professionnelle**

Un chef d'atelier analyse les **temps d'intervention** de ses menuisiers sur des chantiers de pose pendant un mois. Il relève (en minutes) : 25, 30, 18, 45, 22, 35, 28, 40, 20, 32, 55, 27.

Pour décider si son équipe est efficace et régulière, il calcule des **indicateurs statistiques** : moyenne, médiane, quartiles, écart-type. Il trace ensuite une **boîte à moustaches**.

1. Rappels — Données et regroupement par classes

Série statistique : ensemble de valeurs mesurées sur une population.

Effectif n_i : nombre de fois qu'une valeur apparaît. **Effectif total** N : nombre d'individus.

Fréquence $f_i = \frac{n_i}{N}$ (entre 0 et 1, ou en %).

Regroupement par classes : quand les données sont nombreuses ou continues, on les regroupe en intervalles $[a ; b[$.

Le **centre de classe** est $c_i = \frac{a + b}{2}$ (utilisé pour calculer la moyenne).

Exemple — Durées d'intervention de 20 techniciens, regroupées par classes :

Classe [min]	[10;20[	[20;30[	[30;40[	[40;50[	[50;60[	Total
Effectif n_i	3	7	6	3	1	20
Centre c_i	15	25	35	45	55	—
Fréquence	15 %	35 %	30 %	15 %	5 %	100 %

La **classe modale** est $[20 ; 30[$ (effectif 7, le plus grand).

2. Indicateurs de position

Les indicateurs de position donnent une valeur *représentative* de la série.

2.1 Le mode et la classe modale

Mode (Mo) : valeur dont l'effectif est le plus élevé dans la série.

Classe modale : classe d'effectif le plus élevé (données regroupées par classes).

2.2 La moyenne

Formule :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} \quad \text{avec effectifs : } \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \quad \text{avec classes : } \bar{x} = \frac{\sum c_i \cdot n_i}{N}$$

Nos 12 interventions : Somme = 377 $\rightarrow \bar{x} = \frac{377}{12} \approx 31,4$ min

⚠ Attention : La moyenne est *sensible aux valeurs extrêmes*. La valeur 55 min tire la moyenne vers le haut.

2.3 La médiane

Médiane (Me) : valeur qui partage la série triée en deux moitiés égales — 50 % des valeurs sont \leq Me.

Méthode :

1. Trier dans l'ordre croissant.
2. N impair : $Me =$ valeur au rang $\frac{N+1}{2}$.
3. N pair : $Me =$ moyenne des rangs $\frac{N}{2}$ et $\frac{N}{2} + 1$.

Série triée ($N = 12$, pair) : 18 · 20 · 22 · 25 · 27 · **28 · 30** · 32 · 35 · 40 · 45 · 55

Rangs 6 et 7 : 28 et 30. $Me = \frac{28 + 30}{2} = \mathbf{29 \text{ min}}$

APPLICATION — MOYENNE ET MÉDIANE

7 temps de déplacement (min) : 12, 15, 20, 18, 15, 25, 10. Calculer la moyenne et la médiane.

2.4 Les quartiles Q_1 et Q_3

Q_1 : 25 % des données lui sont inférieures ou égales.

Q_3 : 75 % des données lui sont inférieures ou égales.

La médiane est $Q_2 = Me$.

Méthode (officielle BO) :

sur la série triée de N valeurs,

- Q_1 est la valeur de rang $\lceil N/4 \rceil$ (plus petit entier $\geq N/4$).
- Q_3 est la valeur de rang $\lceil 3N/4 \rceil$.

Autrement dit : Q_1 est la plus petite valeur telle qu'au moins 25 % des données lui sont \leq ; Q_3 idem avec 75 %.

Série triée ($N = 12$) : 18 · 20 · 22 · 25 · 27 · 28 · 30 · 32 · 35 · 40 · 45 · 55.

Position de Q_1 : $\lceil 12/4 \rceil = 3 \rightarrow Q_1 = 3^{\text{e}}$ valeur = **22 min.**

Position de Q_3 : $\lceil 3 \times 12/4 \rceil = 9 \rightarrow Q_3 = 9^{\text{e}}$ valeur = **35 min.**

APPLICATION — QUARTILES ET IQR (ÉCART INTERQUARTILE)

10 durées triées (min) : 8, 12, 15, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 40. Calculer Q_1 , Me, Q_3 et l'IQR (écart interquartile). Interpréter.

MODE / CLASSE MODALE

[20;30[

Classe la plus fréquente

MOYENNE \bar{X}

$\approx 31,4$ min

Barycentre de la série

MÉDIANE Me

29 min

Valeur centrale robuste

Q_1 / Q_3

22 / 35

Quartiles 1 et 3

3. Indicateurs de dispersion

Les indicateurs de dispersion mesurent la *variabilité* des données autour de la valeur centrale.

3.1 L'étendue

$$\text{Étendue} = x_{\max} - x_{\min}$$

$$\text{Étendue} = 55 - 18 = \mathbf{37 \text{ min.}}$$

Limite : l'étendue ne dépend que des deux valeurs extrêmes — une seule valeur aberrante peut la rendre très grande.

3.2 L'écart interquartile (IQR)

$$\text{IQR} = Q_3 - Q_1$$

Il représente l'étendue des 50 % centraux des données.

$$\text{IQR} = 35 - 22 = \mathbf{13 \text{ min.}}$$
 La moitié centrale des interventions dure entre 22 et 35 min.

3.3 L'écart-type σ

$$\text{Variance : } \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

Écart-type : $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$ (même unité que les données).

Plus σ est petit, plus la série est *homogène*.

En pratique :

utiliser la touche σ (ou σ_n) de la calculatrice ou la fonction ECARTTYPE du tableur.

Pour nos 12 interventions : $\sigma \approx \mathbf{10,4 \text{ min.}}$

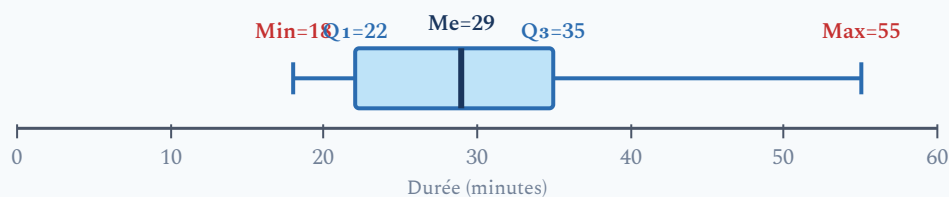
En moyenne, les temps d'intervention s'écartent de $\pm 10,4$ min de la moyenne.

4. Diagramme en boîte à moustaches (box plot)

Le **diagramme en boîte à moustaches** représente graphiquement les 5 valeurs clés :

Min Q_1 Me Q_3 Max

- La **boîte** s'étend de Q_1 à Q_3 (50 % centraux des données).
- Le trait vertical dans la boîte = **médiane**.
- Les **moustaches** s'étendent de Min à Q_1 et de Q_3 à Max.



Lecture :

- Longueur de la boîte = IQR = 13 min → dispersion des 50 % centraux.
- Médiane à peu près centrée dans la boîte (légèrement à droite) → distribution assez symétrique au cœur.
- Moustache droite très longue (35 → 55) → intervention à 55 min possiblement aberrante.

APPLICATION — COMPARAISON DE DEUX ÉQUIPES

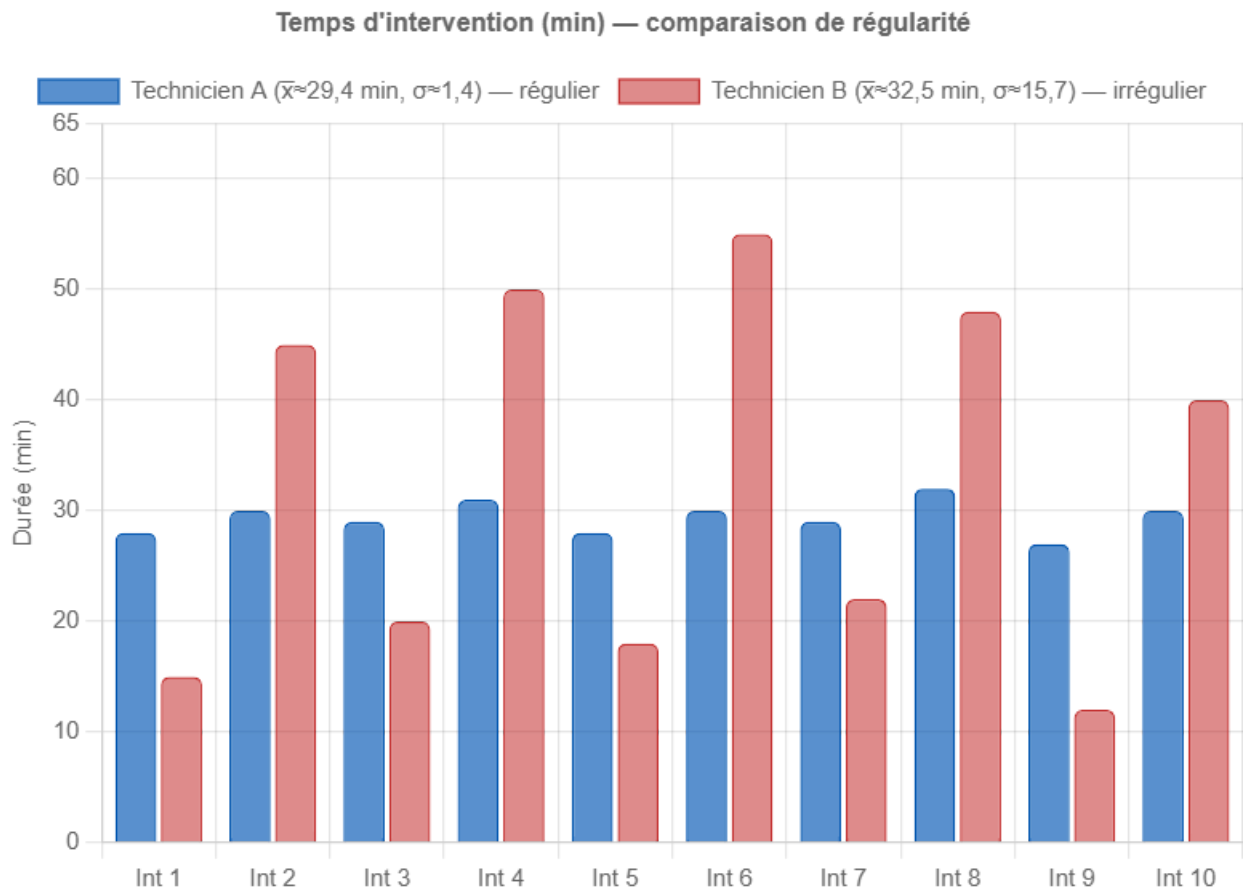
Deux équipes de maintenance :

- **ÉQUIPE A :**
Min=10, $Q_1=18$, $Me=22$, $Q_3=28$, Max=35 min
- **ÉQUIPE B :**
Min=5, $Q_1=15$, $Me=25$, $Q_3=42$, Max=80 min

Quelle équipe est la plus efficace ? la plus régulière ? Justifier avec les indicateurs.

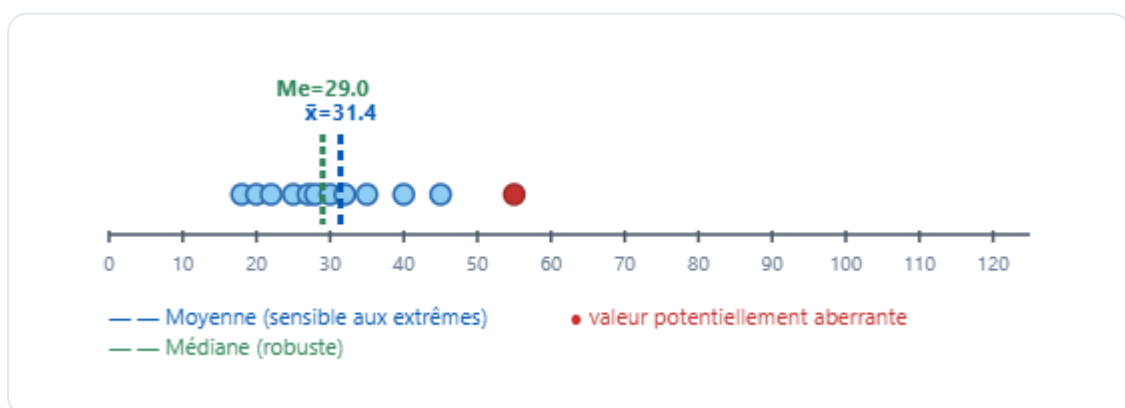
5. Visualisation — Deux techniciens, même moyenne, dispersions différentes

Ce graphique illustre que deux séries peuvent avoir la même **moyenne** mais des **dispersions** très différentes.



6. Animation — Moyenne vs Médiane face aux valeurs extrêmes

Déplacez le curseur pour modifier une valeur extrême et observer comment la **moyenne** et la **médiane** réagissent différemment.



7. Exemples professionnels détaillés

Exemple 1 — Données par classes : températures de circuits chauffage

Températures (°C) relevées dans 25 circuits de chauffage :

Classe [°C]	[55;60[	[60;65[	[65;70[	[70;75[	[75;80[	Total
Effectif	3	8	9	4	1	25
Centre	57,5	62,5	67,5	72,5	77,5	—
$c_i \times n_i$	172,5	500	607,5	290	77,5	1647,5

$$\bar{x} = \frac{1647,5}{25} = 65,9^\circ\text{C} \text{ — Classe modale : } [65 ; 70[\text{ (effectif 9)}$$

APPLICATION — DONNÉES PAR CLASSES

Consommations mensuelles (kWh) de 20 climatiseurs :

Classe	[100;120[	[120;140[	[140;160[	[160;180[
Effectif	4	9	5	2

Identifier la classe modale. Calculer la moyenne.

Exemple 2 — Comparaison deux équipes

Équipe A : 30, 32, 28, 31, 29, 33, 30, 27, 31, 29 → $\bar{x}_A = 30$ min, $\sigma_A \approx 1,7$ min

Équipe B : 15, 45, 20, 50, 25, 55, 18, 48, 22, 42 → $\bar{x}_B = 34$ min, $\sigma_B \approx 14,5$ min

Conclusion : L'équipe A est plus rapide ET plus régulière. L'écart-type révèle une information que la moyenne seule ne suffit pas à donner.

Exemple 3 — Lecture d'une boîte à moustaches

Données : Min=12, Q₁=20, Me=28, Q₃=35, Max=70.

- Étendue = $70 - 12 = 58$; IQR = $35 - 20 = 15$.
- Moustache droite (35 → 70) très longue → valeur 70 possiblement aberrante.
- Boîte quasi symétrique mais moustache droite bien plus longue → distribution étirée vers la droite.
- 50 % des données centrales sont entre 20 et 35.

✦ À retenir

Indicateurs de position :

- Mode / Classe modale = valeur ou classe la plus fréquente
- Moyenne \bar{x} = barycentre, *sensible aux extrêmes*
- Médiane Me = valeur centrale, *robuste aux extrêmes*
- Quartiles Q₁ (25 %) et Q₃ (75 %)

Indicateurs de dispersion :

- Étendue = Max - Min (sensible aux extrêmes)
- IQR = Q₃ - Q₁ (robuste)
- Écart-type σ = dispersion autour de la moyenne

Boîte à moustaches : représentation visuelle des 5 valeurs clés Min, Q₁, Me, Q₃, Max.

Outil puissant pour comparer deux séries.

8. Erreurs fréquentes

✘ Confondre médiane et moyenne

La moyenne est sensible aux valeurs extrêmes : une seule donnée très élevée peut la faire monter. La médiane, elle, n'est pas influencée par les valeurs aberrantes. Pour la série 1, 2, 3, 4, 100 : moyenne = 22, médiane = 3.

Conseil : la médiane partage la série ordonnée en deux moitiés égales. Pour la calculer, toujours commencer par trier les données dans l'ordre croissant.

✘ Oublier de trier les données avant de chercher la médiane ou les quartiles

Beaucoup d'élèves cherchent la valeur centrale sur la série dans l'ordre d'apparition, sans la trier. Résultat : une médiane ou des quartiles faux.

Conseil : la première étape est toujours de classer les données dans l'ordre croissant. Sans ce tri préalable, aucun calcul de médiane ou de quartile n'est valide.

✘ Confondre étendue et écart interquartile (IQR)

L'étendue = Max – Min (prend en compte toutes les valeurs, y compris les extrêmes).

L'IQR = $Q_3 - Q_1$ (ne concerne que les 50 % centraux, plus robuste).

Conseil : l'IQR est toujours inférieur ou égal à l'étendue. Sur une boîte à moustaches, l'IQR correspond à la largeur du rectangle central.

✘ Mal identifier Q1 et Q3 (confusion sur la position)

Q_1 est la plus petite valeur telle qu'au moins 25 % des données lui sont \leq . Q_3 idem avec 75 %. Certains élèves prennent le premier ou le dernier quart des valeurs au hasard sans appliquer la méthode de position officielle.

Conseil : la méthode officielle (BO) utilise les positions $\lceil N/4 \rceil$ pour Q_1 et $\lceil 3N/4 \rceil$ pour Q_3 sur la série triée (voir section 2.4). D'autres méthodes existent (calculatrice, tableur) et peuvent donner des résultats légèrement différents — en classe, on suit la méthode des positions.

✘ Mauvaise lecture d'une boîte à moustaches

Certains élèves pensent que le rectangle de la boîte représente toutes les données, ou que la moustache gauche contient forcément moins de données que la moustache droite.

Conseil : chaque "quart" (moustache gauche, moitié gauche du rectangle, moitié droite du rectangle, moustache droite) contient exactement 25 % des données. Une moustache longue indique une grande dispersion dans ce quart, pas plus de données.

Simulation interactive

Statistiques — Diagrammes et indicateurs

Socle

Standard

Approfondissement

Tout voir

 Objectifs du chapitre

[cliquer pour développer](#)

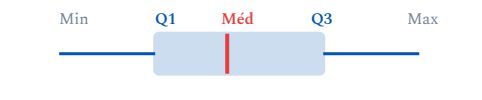
Au programme : calculer la moyenne, la médiane, les quartiles, l'étendue, l'écart interquartile et l'écart-type ; interpréter ces indicateurs dans des contextes professionnels.

Les exercices sont progressifs : commence par le niveau 1, puis avance à ton rythme.



Rappels essentiels

- **Moyenne :** $\bar{x} = \frac{\text{somme des valeurs}}{n}$ | avec effectifs : $\bar{x} = \frac{\sum n_i x_i}{\sum n_i}$
- **Médiane :** valeur centrale d'une série triée par ordre croissant (si n pair : moyenne des deux valeurs centrales)
- **Q1 :** valeur au rang $\lceil N/4 \rceil$ (au moins 25 % des données \leq) | **Q3 :** valeur au rang $\lceil 3N/4 \rceil$ (au moins 75 % \leq)
- **Écart interquartile :** $\text{IQR} = Q3 - Q1$ | **Étendue :** $\text{max} - \text{min}$
- **Écart-type :** $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$ — mesure la dispersion autour de la moyenne



Exercices guidés pas à pas

EXERCICE 1 Calculer la moyenne d'une série

MAINTENANCE — INTERVENTIONS

SOCLE

Un technicien de maintenance a relevé les durées de ses interventions sur une journée (en minutes) :

25 30 18 42 15 28 35 22

1. Combien d'interventions le technicien a-t-il réalisé ?
2. Calculer la somme de toutes les durées.
3. En déduire la durée moyenne d'une intervention. Arrondir à la minute près.
4. Ce technicien est-il dans les temps si le service attend une durée moyenne inférieure à 30 min ?

EXERCICE 2 Calculer les indicateurs d'une série

SOCLE

Un menuisier relève la durée (en minutes) de ses 9 dernières interventions de pose de plinthes :

35 42 28 55 38 42 31 47 42

1. Ranger la série par ordre croissant.
2. Déterminer l'étendue de cette série.
3. Calculer la moyenne (arrondir au dixième).
4. Déterminer la médiane. Justifier.
5. Quel est le mode de cette série ?
6. Déterminer les quartiles Q_1 et Q_3 , puis l'écart interquartile.

Mes calculs :

EXERCICE 3 Trouver la médiane et l'étendue

GÉNIE CLIMATIQUE — TEMPÉRATURE

SOCLE

Un technicien en génie climatique relève les températures (en °C) d'un circuit de chauffage pendant 9 jours :

62 58 71 65 60 68 72 55 67

1. Trier cette série par ordre croissant.
 2. Identifier la valeur minimale et la valeur maximale. Calculer l'étendue.
 3. Trouver la médiane. Justifier votre choix.
 4. La plage de fonctionnement normale est 58-70 °C. Y a-t-il des températures anormales ?
-

EXERCICE 4 Quartiles et écart interquartile — méthode guidée

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

SOCLE

Voici les temps de réparation (en minutes) relevés par un technicien sur 12 interventions, déjà triés :

Rang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Durée (min)	12	15	18	20	23	25	28	30	35	38	42	50

Méthode pas à pas :

Étape 1 :

La série a $n = 12$ valeurs (nombre pair).

→ Médiane = moyenne des valeurs de rang 6 et 7 : $Me = \frac{25 + 28}{2} = \dots$

Étape 2 :

Rang de $Q1 = \lceil 12/4 \rceil = 3$.

→ $Q1$ = valeur au rang 3 de la série triée =

Étape 3 :

Rang de $Q3 = \lceil 3 \times 12/4 \rceil = 9$.

→ $Q3$ = valeur au rang 9 de la série triée =

Étape 4 :

$IQR = Q3 - Q1 = \dots - \dots = \dots$

1. Compléter les calculs ci-dessus pour trouver Me , $Q1$, $Q3$ et l'IQR.
2. Compléter : « 50 % des interventions durent entre min et min. »

EXERCICE 5 Comparer deux séries — calculs amorcés

COMPARAISON DE TECHNICIENS

SOCLE

Deux techniciens ont réalisé chacun 8 interventions. Voici leurs durées (en minutes) :

Technicien	Int. 1	Int. 2	Int. 3	Int. 4	Int. 5	Int. 6	Int. 7	Int. 8
Technicien A	45	30	60	35	40	55	50	38
Technicien B	25	70	20	80	30	65	28	72

Calculs amorcés :**Technicien A :**

$$\text{Somme} = 45 + 30 + 60 + 35 + 40 + 55 + 50 + 38 = \dots$$

$$\rightarrow \text{Moyenne} = \frac{\dots\dots\dots}{8} = \dots$$

$$\rightarrow \text{Série triée} : 30, 35, 38, 40, 45, 50, 55, 60$$

$$\rightarrow \text{Médiane (entre rang 4 et 5)} = \frac{40 + 45}{2} = \dots$$

$$\rightarrow \text{Étendue} = 60 - 30 = \dots$$

Technicien B :

$$\text{Somme} = 25 + 70 + 20 + 80 + 30 + 65 + 28 + 72 = \dots$$

$$\rightarrow \text{Moyenne} = \frac{\dots\dots\dots}{8} = \dots$$

$$\rightarrow \text{Série triée} : 20, 25, 28, 30, 65, 70, 72, 80$$

$$\rightarrow \text{Étendue} = 80 - 20 = \dots$$

1. Compléter les calculs amorcés ci-dessus.
2. Quel technicien a la plus petite étendue ? Qu'est-ce que cela signifie ?
3. Compléter : « Le technicien est plus régulier car son étendue est de min contre min pour l'autre. »

EXERCICE 6 Moyenne pondérée — tableau pré-rempli

SUIVI QUALITÉ — ÉQUIPEMENTS

SOCLE

Un responsable de maintenance suit le nombre de pannes par équipement sur 30 jours :

Nombre de pannes (x_i)	0	1	2	3	4	5	Total
Nombre de jours (n_i)	6	8	7	5	3	1	30
$n_i \times x_i$	0	8	14	.....	.....	.....	.....

Aide :

Les trois premiers produits sont déjà calculés.

$$\rightarrow n_3 \times x_3 = 5 \times 3 = \dots\dots$$

$$\rightarrow n_4 \times x_4 = 3 \times 4 = \dots\dots$$

$$\rightarrow n_5 \times x_5 = 1 \times 5 = \dots\dots$$

$$\rightarrow \text{Total} = 0 + 8 + 14 + \dots\dots + \dots\dots + \dots\dots = \dots\dots$$

$$\rightarrow \text{Moyenne} = \frac{\dots\dots\dots}{30} = \dots\dots$$

1. Compléter le tableau et les calculs amorcés.
2. L'objectif est de rester sous 2 pannes/jour en moyenne. L'objectif est-il atteint ?

EXERCICE 7 Écart-type — tableau de calcul pré-rempli

ÉNERGIE — CLIMATISATION

SOCLE

Consommation mensuelle d'un climatiseur (en kWh) sur 6 mois :

120 145 132 158 128 139

On te donne :la moyenne est $\bar{x} = 137$ kWh. Complète le tableau :

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
120	$120 - 137 = -17$	$(-17)^2 = 289$
145	$145 - 137 = \dots\dots$	$(\dots\dots)^2 = \dots\dots$
132	$\dots\dots$	$\dots\dots$
158	$\dots\dots$	$\dots\dots$
128	$\dots\dots$	$\dots\dots$
139	$\dots\dots$	$\dots\dots$
Somme		$\dots\dots$

$$\rightarrow \text{Variance} = \frac{\dots\dots\dots}{6} = \dots\dots$$

$$\rightarrow \text{Écart-type} = \sqrt{\dots\dots\dots} \approx \dots\dots \text{ kWh}$$

1. Compléter le tableau (la première ligne est faite pour toi).
2. Calculer la variance puis l'écart-type.
3. La consommation est-elle régulière ? (L'écart-type est-il petit ou grand par rapport à la moyenne ?)

EXERCICE 8 Trouver la médiane — effectif pair, pas à pas

SPORT — COURSE À PIED

SOCLE

Voici les temps (en secondes) de 10 élèves au sprint de 100 m, déjà triés :

12,8 13,1 13,5 13,9 14,2 14,6 15,0 15,3 15,8 16,4

Méthode pas à pas :

Étape 1 :

On a $n = 10$ valeurs (nombre pair).

→ La médiane est la moyenne des valeurs de rang $\frac{10}{2} = 5$ et $\frac{10}{2} + 1 = 6$.

Étape 2 :

La 5^e valeur est et la 6^e valeur est

→ $Me = \frac{\dots\dots + \dots\dots}{2} = \dots\dots$

1. Compléter les calculs ci-dessus pour trouver la médiane.
2. Que signifie cette médiane pour le groupe d'élèves ?
3. Un élève fait 16,4 s. Est-il au-dessus ou en dessous de la médiane ? Que peut-on lui dire ?

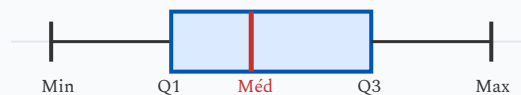


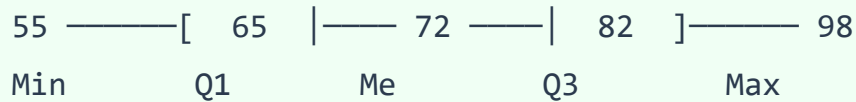
Diagramme en boîte à moustaches

EXERCICE 9 Lire une boîte à moustaches — lecture guidée

SANTÉ — FRÉQUENCE CARDIAQUE

SOCLE

Voici la boîte à moustaches des fréquences cardiaques au repos (en bpm) mesurées chez 30 élèves :



Aide pour lire la boîte à moustaches :

→ Le trait le plus à gauche est le

minimum

:

→ Le bord gauche de la boîte est

Q1

:

→ Le trait vertical au milieu de la boîte est la

médiane

:

→ Le bord droit de la boîte est

Q3

:

→ Le trait le plus à droite est le

maximum

:

1. Compléter l'aide ci-dessus en relevant les 5 indicateurs.
2. Calculer l'étendue et l'écart interquartile.
3. Compléter : « 50 % des élèves ont une fréquence cardiaque entre et bpm. »

4. Un élève a un rythme cardiaque de 95 bpm. Se situe-t-il dans la boîte, dans les moustaches, ou en dehors ?

EXERCICE 10 Moyenne par classes — centres de classes guidés

MENUISERIE — DÉCOUPES

SOCLE

Un menuisier mesure la longueur (en cm) de 25 planches découpées. Les résultats sont regroupés par classes :

Classe (cm)	[95 ; 100[	[100 ; 105[	[105 ; 110[	[110 ; 115[	Total
Effectif n_i	4	10	8	3	25
Centre c_i	.....	.....	.....	.....
$n_i \times c_i$	.....	.....	.....	.....	.....

Aide :

Le centre de la classe [95 ; 100[est $\frac{95 + 100}{2} = 97,5$.

Fais de même pour chaque classe, puis calcule les produits $n_i \times c_i$.

1. Compléter la ligne des centres de classes.
2. Compléter la ligne des produits $n_i \times c_i$.
3. Calculer la moyenne des longueurs. Arrondir au dixième.
4. La longueur cible est 105 cm. Les planches sont-elles en moyenne conformes ?

SOCLE

On pèse 11 échantillons de bois (en grammes). Voici les masses déjà triées :

42 45 48 50 53 55 58 61 64 70 78

Méthode pas à pas :**Étape 1 :**

On a $n = 11$ valeurs (nombre impair).

→ La médiane est la valeur de rang $\frac{11 + 1}{2} = 6$. La 6^e valeur est

Étape 2 :

Rang de $Q_1 = \lceil 11/4 \rceil = 3$.

→ $Q_1 =$ valeur au rang 3 de la série triée =

Étape 3 :

Rang de $Q_3 = \lceil 3 \times 11/4 \rceil = 9$.

→ $Q_3 =$ valeur au rang 9 de la série triée =

Étape 4 :

$IQR = Q_3 - Q_1 = \dots - \dots = \dots$

1. Compléter les calculs pour trouver Me, Q_1 , Q_3 et l'IQR.
2. L'échantillon de 78 g est-il au-dessus de Q_3 ? Fait-il partie des 25 % les plus lourds ?

Pour aller plus loin (au-delà du programme) : il existe un critère, non exigible au lycée professionnel, qui considère une valeur comme « aberrante » si elle dépasse $Q_3 + 1,5 \times IQR$. On l'utilise seulement comme repère dans la question bonus ci-dessous.

3. **APPROFONDISSEMENT** Calculer $Q3 + 1,5 \times IQR$. La valeur 78 g dépasse-t-elle ce seuil ?

EXERCICE 12 Construire une boîte à moustaches — étape par étape

SPORT — LANCER DE POIDS

SOCLE

Voici les distances (en mètres) de 12 lancers de poids, déjà triées :

5,2 5,8 6,1 6,5 6,9 7,2 7,5 7,8 8,3 8,7 9,1 9,6

Méthode pas à pas :

Étape 1 :

Min = m | Max = m

Étape 2 :

$n = 12$ (pair) \rightarrow Me = moyenne des rangs 6 et 7 = $\frac{\dots\dots + \dots\dots}{2} = \dots\dots$ m

Étape 3 :

Rang de $Q1 = \lceil 12/4 \rceil = 3 \rightarrow Q1 =$ valeur au rang 3 de la série triée = m

Étape 4 :

Rang de $Q3 = \lceil 36/4 \rceil = 9 \rightarrow Q3 =$ valeur au rang 9 de la série triée = m

Étape 5 :

Placer Min, $Q1$, Me, $Q3$, Max sur un axe gradué de 5 à 10.

1. Compléter les étapes pour trouver les 5 indicateurs.
2. Dessiner la boîte à moustaches sur un axe gradué.
3. Calculer l'écart interquartile. Que représente-t-il pour les lancers ?

Exercices d'application

EXERCICE 13 Quartiles et écart interquartile

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

STANDARD



Voici les temps de réparation (en minutes) relevés par un technicien sur 12 interventions, déjà triés :

Rang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Durée (min)	12	15	18	20	23	25	28	30	35	38	42	50

Guide — Calculer Q1 et Q3 pour $n = 12$ valeurs :

- 1 Trouver la médiane (entre les rangs 6 et 7).
- 2 Q1 : valeur au rang $\lceil N/4 \rceil$ de la série triée.
- 3 Q3 : valeur au rang $\lceil 3N/4 \rceil$ de la série triée.
- 4 Calculer l'écart interquartile : $IQR = Q3 - Q1$.

1. Calculer la médiane de la série.
2. Calculer Q1 et Q3.
3. Calculer l'écart interquartile (IQR). Que représente-t-il ?
4. Interpréter : 50 % des interventions ont une durée comprise entre quelles valeurs ?

EXERCICE 14 Comparer deux séries : régularité et performance

COMPARAISON DE TECHNICIENS

STANDARD

Deux techniciens ont réalisé chacun 8 interventions. Voici leurs durées (en minutes) :

Technicien	Int. 1	Int. 2	Int. 3	Int. 4	Int. 5	Int. 6	Int. 7	Int. 8
Technicien A	45	30	60	35	40	55	50	38
Technicien B	25	70	20	80	30	65	28	72

1. Calculer la moyenne de chacun des deux techniciens.
2. Trier les séries, puis trouver la médiane de chacun.
3. Calculer l'étendue de chaque série.
4. Lequel des deux techniciens est le plus régulier ? Justifier à partir des indicateurs calculés.

EXERCICE 15 Moyenne pondérée à partir d'un tableau d'effectifs

SUIVI QUALITÉ — ÉQUIPEMENTS

STANDARD

Un responsable de maintenance suit le nombre de pannes par équipement sur 30 jours. Voici le tableau de relevé :

Nombre de pannes (x_i)	0	1	2	3	4	5
Nombre de jours (n_i)	6	8	7	5	3	1
Fréquence ($n_i/30$)						
$n_i \times x_i$						

1. Vérifier que la somme des effectifs vaut bien 30.
2. Compléter le tableau : calculer les fréquences et les produits $n_i \times x_i$.
3. Calculer la moyenne pondérée du nombre de pannes par jour.
4. L'objectif du service est de rester en dessous de 2 pannes par jour en moyenne. L'objectif est-il atteint ?

EXERCICE 16 Calcul et interprétation de l'écart-type

ÉNERGIE — CLIMATISATION

STANDARD

Un technicien relève la consommation mensuelle d'un climatiseur (en kWh) sur 6 mois :

120 145 132 158 128 139

Méthode — Calculer l'écart-type :

1. Calculer la moyenne \bar{x} . 2. Pour chaque valeur, calculer l'écart à la moyenne ($x_i - \bar{x}$). 3. Élever chaque écart au carré. 4. Faire la moyenne de ces carrés (variance). 5. Prendre la racine carrée.

1. Calculer la moyenne \bar{x} .
2. Compléter un tableau avec les colonnes : $x_i, (x_i - \bar{x}), (x_i - \bar{x})^2$.
3. Calculer la variance σ^2 , puis l'écart-type σ . Arrondir à 0,1 kWh.
4. Interpréter : la consommation est-elle régulière ? Que peut-on conseiller techniquement ?

EXERCICE 17 Boîte à moustaches — Représenter et lire les 5 indicateurs clés

ORGANISATION DU TRAVAIL

STANDARD

Voici les temps d'intervention (en minutes) d'un technicien sur 15 dépannages, triés par ordre croissant :

10 14 18 20 23 25 28 30 33 36 38 42 45 52 68

1. Identifier le minimum et le maximum.
2. Trouver la médiane (Me). Justifier.
3. Calculer Q1 (valeur au rang $\lceil N/4 \rceil$) et Q3 (valeur au rang $\lceil 3N/4 \rceil$).
4. Résumer les 5 indicateurs : Min, Q1, Me, Q3, Max. Décrire la boîte à moustaches correspondante en plaçant ces valeurs sur un axe gradué de 0 à 70.
5. Calculer l'écart interquartile. 68 min paraît-il une valeur inhabituelle ?

EXERCICE 18 Moyenne pondérée avec données groupées par classes

MENUISERIE — LONGUEURS DE TASSEaux

STANDARD

Un fabricant de mobilier mesure la longueur (en cm) de 40 tasseaux après découpe. Les résultats sont regroupés :

Classe (cm)	[58 ; 60[	[60 ; 62[	[62 ; 64[	[64 ; 66[	Total
Effectif n_i	5	18	12	5	40

1. Calculer le centre de chaque classe.
2. Calculer la moyenne pondérée des longueurs.
3. Quelle est la classe modale ? Interpréter.
4. La longueur nominale est 62 cm. Les tasseaux sont-ils en moyenne conformes ?

EXERCICE 19 Médiane, quartiles et interprétation médicale

SANTÉ — TENSION ARTÉRIELLE

STANDARD

La tension systolique (en mmHg) de 16 patients d'un cabinet médical a été mesurée :

115 128 132 140 118 135 142 125 155 130 122 138 148 120 136 145

1. Trier la série par ordre croissant.
2. Déterminer la médiane. Justifier.
3. Calculer Q_1 et Q_3 , puis l'écart interquartile.
4. Une tension supérieure à 140 mmHg est considérée comme de l'hypertension. Quel pourcentage de patients environ est concerné ? (Utiliser les quartiles pour estimer.)

EXERCICE 20 Comparer deux séries à l'aide des boîtes à moustaches

ÉNERGIE — CONSOMMATION DE CHAUDIÈRES

STANDARD

Un technicien chauffagiste compare la consommation journalière (en kWh) de deux chaudières sur 20 jours. Voici les indicateurs résumés :

Indicateur	Chaudière A	Chaudière B
Minimum	18	25
Q1	22	30
Médiane	28	35
Q3	35	38
Maximum	52	42

1. Calculer l'étendue et l'IQR de chaque chaudière.
2. Quelle chaudière consomme le moins en général ? Justifier à l'aide de la médiane.
3. Quelle chaudière est la plus régulière ? Justifier à l'aide de l'IQR et de l'étendue.
4. La chaudière A a un maximum de 52 kWh. Cette valeur est-elle aberrante ? Utiliser la règle des $1,5 \times \text{IQR}$.
5. Quelle chaudière le technicien doit-il conseiller à un client qui souhaite une consommation prévisible ? Justifier.

EXERCICE 21 Indicateurs complets d'une série avec effectifs

SCIENCE — PRÉCIPITATIONS

STANDARD

On relève le nombre de jours de pluie par mois dans une ville sur une année :

Nb de jours de pluie	3	5	7	9	11	13
Nombre de mois	1	2	3	3	2	1

1. Vérifier que le nombre total de mois est 12.
2. Calculer la moyenne pondérée du nombre de jours de pluie par mois.
3. Reconstituer la série ordonnée de 12 valeurs, puis déterminer la médiane.
4. Déterminer Q_1 et Q_3 . En déduire l'IQR.
5. Cette ville reçoit-elle des précipitations de manière régulière au fil de l'année ? Justifier avec l'IQR.

EXERCICE 22 Écart-type et comparaison de régularité

MENUISERIE — TEMPS DE MONTAGE

STANDARD

Deux menuisiers assemblent des meubles. Voici les temps de montage (en minutes) de 5 meubles chacun :

	Meuble 1	Meuble 2	Meuble 3	Meuble 4	Meuble 5
Menuisier P	45	48	50	47	50
Menuisier Q	35	60	42	55	48

1. Calculer la moyenne de chaque menuisier.
 2. Calculer l'écart-type de chaque menuisier (arrondir à 0,1 min).
 3. Les deux menuisiers ont-ils la même vitesse moyenne ? Lequel est le plus régulier ? Justifier.
 4. Pour un client exigeant qui veut un délai garanti, quel menuisier faut-il envoyer ? Expliquer.
-

Exercices d'approfondissement

EXERCICE 23 Retrouver une valeur aberrante qui fausse la moyenne

ANALYSE CRITIQUE — VALEUR ABERRANTE

APPROFONDISSEMENT

Un technicien a réalisé **10 interventions**. Le service lui communique :

- Moyenne des 10 interventions : $\bar{x} = 35$ min
- Médiane des 10 interventions : $Me = 28$ min

On lui dit qu'une valeur aberrante (une intervention exceptionnellement longue) fausse la moyenne. Les 9 *autres* valeurs sont :

20 25 28 30 28 32 35 27 26

Attention : La médiane est un indicateur robuste, peu sensible aux valeurs extrêmes. Si moyenne \gg médiane, c'est souvent le signe d'une valeur aberrante haute.

1. Calculer la somme totale des 10 interventions à partir de la moyenne.
2. Calculer la somme des 9 valeurs connues.
3. En déduire la valeur manquante (la 10^e intervention).
4. Cette valeur justifie-t-elle l'écart entre moyenne (35 min) et médiane (28 min) ? Expliquer.
5. Recalculer la moyenne *sans* la valeur aberrante. Quelle image donne-t-elle mieux de l'activité habituelle du technicien ?

EXERCICE 24 Analyse complète : tous les indicateurs + détection des mois anormaux

BILAN ÉNERGÉTIQUE — BÂTIMENT

APPROFONDISSEMENT

Un gestionnaire de bâtiment dispose des relevés de consommation d'énergie (en kWh) sur 12 mois :

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Conso. (kWh)	820	790	650	520	410	380	350	360	430	590	710	980

1. Calculer la moyenne annuelle \bar{x} .
2. Trier la série par ordre croissant, puis trouver la médiane, Q1 et Q3.
3. Calculer l'étendue et l'écart interquartile (IQR).
4. Calculer l'écart-type σ (on admet $\sigma \approx 196$ kWh si le calcul est trop long ; sinon le calculer).
5. Identifier les mois « anormaux » selon la règle : valeur $< Q1 - 1,5 \times IQR$ ou valeur $> Q3 + 1,5 \times IQR$.
6. Proposer une interprétation technique : pourquoi ces mois se distinguent-ils ? Quelles actions préventives envisager ?

EXERCICE 25 Comparaison complète de deux machines de découpe

MENUISERIE — CONTRÔLE QUALITÉ

APPROFONDISSEMENT

Un métreur compare la précision de deux scies numériques (A et B). Il mesure l'écart (en mm) entre la longueur coupée et la longueur programmée pour 15 pièces sur chaque machine. Les résultats triés sont :

Machine A	-1,2	-0,8	-0,5	-0,3	-0,1	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1
Machine B	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0

1. Pour chaque machine, déterminer les 5 indicateurs : Min, Q1, Me, Q3, Max.
2. Calculer l'IQR de chaque machine.
3. Calculer la moyenne de chaque machine. Laquelle est la plus « centrée » (moyenne la plus proche de 0) ?
4. Pour la machine B, la valeur 2,5 mm est-elle aberrante ? Utiliser la règle des $1,5 \times \text{IQR}$.
5. Décrire les boîtes à moustaches des deux machines sur un même axe.
6. Rédiger un rapport de 3 lignes conseillant quelle machine utiliser pour des découpes de précision, en justifiant par les indicateurs calculés.

EXERCICE 26 Analyse multi-indicateurs — Temps de séchage de panneaux

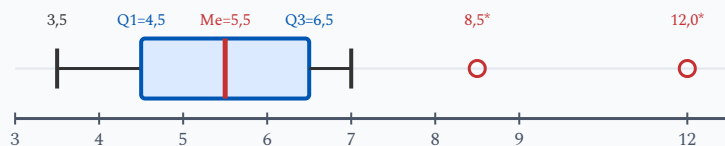
MENUISERIE — SÉCHAGE

APPROFONDISSEMENT

Un artisan menuisier mesure le temps de séchage (en heures) de 15 panneaux en bois massif après vernissage. Les données **triées** sont :

3,5 4,0 4,2 4,5 4,8 5,0 5,2 5,5 5,8 6,0 6,2 6,5 7,0 8,5 12,0

1. Calculer la moyenne \bar{x} de la série.
2. Déterminer la médiane, Q1 et Q3.
3. Calculer l'IQR et l'étendue.
4. La moyenne et la médiane sont-elles proches ? Expliquer l'écart éventuel.
5. Identifier les valeurs aberrantes avec la règle des $1,5 \times \text{IQR}$.
6. Recalculer la moyenne sans les valeurs aberrantes. Quel indicateur (moyenne initiale, moyenne corrigée ou médiane) est le plus pertinent pour estimer un temps de séchage « normal » ? Justifier.



Boîte à moustaches avec valeurs aberrantes (*)

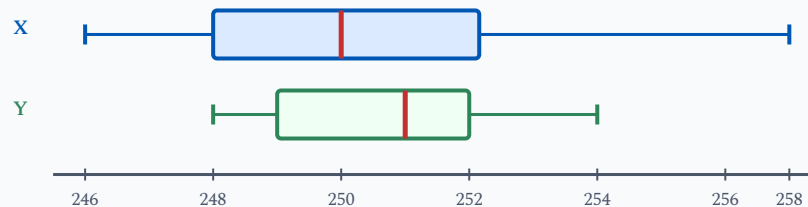
EXERCICE 27 Comparer deux fournisseurs — Boîtes à moustaches

MENUISERIE — FOURNISSEURS

APPROFONDISSEMENT

Un artisan menuisier commande des planches de longueur nominale 250 cm auprès de deux fournisseurs. Il mesure 20 planches de chaque lot. Voici les indicateurs résumés :

Indicateur	Fournisseur X	Fournisseur Y
Minimum	246	248
Q1	248	249
Mediane	250	251
Q3	253	252
Maximum	258	254
Moyenne	250,8	250,6



Comparaison des deux fournisseurs (longueurs en cm)

1. Calculer l'IQR et l'étendue de chaque fournisseur.
2. Quel fournisseur est le plus régulier ? Justifier avec l'IQR et l'étendue.
3. La tolérance de l'artisan est de ± 3 cm (soit [247 ; 253]). En observant les indicateurs, quel fournisseur risque le plus de livrer des planches hors tolérance ?
4. Vérifier si le maximum du fournisseur X (258 cm) est une valeur aberrante (règle des $1,5 \times$ IQR).
5. Rédiger un avis argumenté de 4 à 5 lignes pour aider l'artisan à choisir son fournisseur, en utilisant tous les indicateurs calculés.

EXERCICE 28 Detection de relevés anormaux — Consommation de chauffage

CHAUFFAGE — CONSOMMATION

APPROFONDISSEMENT

Un technicien chauffagiste releve la consommation journaliere (en kWh) d'une chaudiere sur 20 jours. Les données triées sont :

18 22 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 38 40 42 55 72

1. Calculer la mediane, Q1 et Q3 de la serie.
2. Calculer l'IQR et les seuils de detection des valeurs aberrantes (regle des $1,5 \times \text{IQR}$).
3. Identifier les valeurs aberrantes. Combien y en a-t-il ?
4. Calculer la moyenne avec et sans les valeurs aberrantes. Quel est l'ecart ?
5. Proposer une interpretation technique : quelles causes possibles pour ces consommations anormales ? Quelles actions le technicien doit-il mener ?

EXERCICE 29 Comparaison de trois équipes de pose — Investigation

SIGNALÉTIQUE — POSE

APPROFONDISSEMENT

Un chef de chantier compare les temps de pose (en minutes) de panneaux de signalétique par trois équipes. Voici les résultats résumés :

	Equipe A	Equipe B	Equipe C
Min	15	25	10
Q1	20	28	18
Mediane	25	32	30
Q3	30	35	45
Max	38	40	62
Moyenne	25,2	32,0	31,5
Effectif	12	12	12

1. Calculer l'IQR et l'étendue de chaque équipe.
2. Quelle équipe est la plus rapide en médiane ? En moyenne ?
3. Quelle équipe est la plus régulière ? La moins régulière ? Justifier.
4. Pour l'équipe C, le max de 62 min est-il aberrant ? (Règle des $1,5 \times \text{IQR}$.)
5. Le chef de chantier veut garantir au client que chaque pose prend **moins de 40 minutes**. Quelle équipe peut-il envoyer en toute confiance ? Argumenter.
6. Rédiger une synthèse de 5 lignes comparant les trois équipes et formulant une recommandation pour le chef de chantier.

EXERCICE 30 Investigation ouverte — Quel indicateur pour quel usage ?

VIE QUOTIDIENNE — SALAIRES

APPROFONDISSEMENT

Une petite entreprise de menuiserie emploie 10 personnes. Voici les salaires mensuels nets (en euros) :

Poste	Salaire	Effectif
Ouvrier	1 500 €	5
Chef d'équipe	1 800 €	2
Comptable	2 200 €	1
Responsable commercial	2 500 €	1
Dirigeant	6 000 €	1

1. Calculer la moyenne pondérée des salaires.
2. Reconstituer la série ordonnée de 10 valeurs et déterminer la médiane.
3. Calculer Q_1 et Q_3 , puis l'IQR.
4. Le salaire du dirigeant est-il une valeur aberrante selon la règle des $1,5 \times \text{IQR}$?
5. Un syndicaliste affirme : « Le salaire moyen dans cette entreprise est de 2 200 euros. » Un ouvrier répond : « La majorité d'entre nous gagne 1 500 euros. » Qui a raison ? Quel indicateur chacun utilise-t-il ? Lequel est le plus représentatif et pourquoi ?
6. Si le dirigeant se verse un salaire de 4 000 € au lieu de 6 000 €, recalculer la moyenne. La médiane change-t-elle ? Commenter.

EXERCICE 31

Comparer deux ateliers — médiane, écart interquartile et boîtes à moustaches

MENUISERIE — DÉLAIS DE FABRICATION

APPROFONDISSEMENT

Un responsable de production compare le délai de fabrication (en jours) d'une commande de meubles dans deux ateliers. Il relève 11 délais dans chaque atelier. Les séries déjà triées sont :

Atelier 1	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Atelier 2	4	7	9	11	12	13	15	17	19	22	27

Délais de fabrication (jours) — axe à compléter

Atelier 1

Atelier 2



Axe gradué fourni : tracer les deux boîtes à moustaches après calcul des indicateurs

1. Pour chaque atelier, déterminer la médiane, $Q1$ et $Q3$.
2. Calculer l'écart interquartile (IQR) et l'étendue de chaque atelier.
3. Tracer les deux boîtes à moustaches sur l'axe gradué fourni.
4. Les deux ateliers ont-ils le même délai « typique » ? Justifier à l'aide de la médiane.
5. Quel atelier est le plus régulier ? Justifier à l'aide de l'IQR et de l'étendue.
6. Un client veut un délai le plus prévisible possible. Quel atelier le responsable doit-il choisir ? Rédiger un avis argumenté de 3 à 4 lignes en utilisant les indicateurs calculés.

Socle

Standard

Approfondissement

Tout voir

 Objectifs du chapitre

[cliquer pour développer](#)
 **Durée** : 1 heure
  **Calculatrice** : autorisée
  **Barème** : 20 points

 **Documents** : non autorisés

APP - S'Approprier

ANA - Analyser

REA - Réaliser

VAL - Valider

COM - Communiquer

SOCLE

Exercice 1 – Temps d'arrêt machine

12 points

Le responsable d'un atelier d'agencement a relevé les durées d'arrêt (en minutes) d'une machine à commande numérique sur 15 jours :

12 8 15 10 22 8 14 10 18 8 12 25 10 14 12

Formules utiles :

Moyenne : $\bar{x} = \frac{\text{somme des valeurs}}{n}$ | Médiane : valeur de rang $\frac{n+1}{2}$ (série triée) |

Étendue : max - min

1. **REA** Calculer la moyenne. Le calcul est amorcé : (3 pts)

$$\bar{x} = \frac{12 + 8 + 15 + 10 + 22 + 8 + 14 + 10 + 18 + 8 + 12 + 25 + 10 + 14 + 12}{15} = \frac{\dots\dots}{15} =$$

.....

2. **APP** Le mode est la valeur qui apparaît **le plus souvent**. Compter les occurrences : (1 pt)

8 apparaît fois | 10 apparaît fois | 12 apparaît fois → Le mode est :

3. **REA** La série triée est donnée ci-dessous. Trouver la médiane : (3 pts)

8 8 8 10 10 10 12 ? 12 14 14 15 18 22 25

Il y a $n = 15$ valeurs. La médiane est la valeur de rang $\frac{15 + 1}{2} = \dots$ → Me = min

4. **REA** Trouver Q1 et Q3 en utilisant la série triée ci-dessus (méthode officielle BO) : (3 pts)

$N = 15$. Position de Q1 : $\lceil 15/4 \rceil = \dots$ → Q1 = valeur de rang de la série triée = min

Position de Q3 : $\lceil 3 \cdot 15/4 \rceil = \dots$ → Q3 = valeur de rang = min

IQR = Q3 - Q1 = - = min

5. **COM** Compléter la phrase : (2 pts)

« 50 % des jours, la durée d'arrêt de la machine est comprise entre min et min. »

Exercice 2 – Contrôle qualité

8 points



Un contrôleur qualité relève le nombre de pièces défectueuses produites chaque jour pendant 20 jours :

Nb de défauts (x_i)	0	1	2	3	4	5	Total
Nb de jours (n_i)	3	5	6	3	2	1	20
$n_i \times x_i$	0	5	12	.....	.....	.....	.....

Formule : Moyenne pondérée = $\frac{\text{somme des } n_i \times x_i}{\text{somme des } n_i}$

1. **REA** Compléter le tableau (les 3 premiers produits sont faits) puis calculer la moyenne. (3 pts)

$$3 \times 0 = \dots \quad | \quad 5 \times 1 = \dots \quad | \quad 6 \times 2 = \dots$$

$$\text{Total} = 0 + 5 + 12 + \dots + \dots + \dots = \dots$$

$$\text{Moyenne} = \frac{\dots}{20} = \dots \text{ défauts/jour}$$

2. **REA** Étendue = valeur max - valeur min = - = (1 pt)

3. **ANA** La norme impose : moyenne < 2,5 et étendue < 6. Compléter : (2 pts)

Moyenne : < 2,5 ? → (oui/non)

Étendue : < 6 ? → (oui/non)

Conclusion : l'atelier est (conforme/non conforme)

4. **COM** Si la moyenne dépassait le seuil, proposer une action corrective : (2 pts)

STANDARD

Exercice 1 – Temps d'arrêt machine

12 points

Le responsable d'un atelier d'agencement a relevé les durées d'arrêt (en minutes) d'une machine à commande numérique sur 15 jours :

12 8 15 10 22 8 14 10 18 8 12 25 10 14 12

1. **REA** Calculer la moyenne de cette série. Arrondir au dixième. (3 pts)

2. **APP** Déterminer le mode de cette série. (1 pt)

3. **REA** Ranger les valeurs dans l'ordre croissant et déterminer la médiane. (3 pts)

4. **REA** Déterminer le premier quartile Q_1 , le troisième quartile Q_3 et l'écart interquartile. (3 pts)

5. **COM** Interpréter l'écart interquartile en une phrase. (2 pts)

Exercice 2 – Contrôle qualité

8 points

Un contrôleur qualité relève le nombre de pièces défectueuses produites chaque jour pendant 20 jours :

Nb de défauts	0	1	2	3	4	5
Nb de jours	3	5	6	3	2	1

1. **REA** Calculer le nombre moyen de défauts par jour. (3 pts)

2. **REA** Calculer l'étendue de cette série. (1 pt)

3. **ANA** La norme qualité impose une moyenne inférieure à 2,5 défauts/jour et une étendue inférieure à 6. L'atelier est-il conforme ? (2 pts)

4. **COM** Proposer une action si la moyenne dépassait le seuil. (2 pts)

APPROFONDISSEMENT

Exercice 1 – Temps d'arrêt machine

12 points

Le responsable d'un atelier d'agencement a relevé les durées d'arrêt (en minutes) d'une machine à commande numérique sur 15 jours :

12 8 15 10 22 8 14 10 18 8 12 25 10 14 12

1. **REA** Calculer la moyenne \bar{x} de cette série. (2 pts)

2. **REA** Ranger la série par ordre croissant. Déterminer la médiane, Q1, Q3 et l'écart interquartile. (3 pts)

3. **REA** Calculer l'écart-type σ de la série. Compléter un tableau $x_i, (x_i - \bar{x}), (x_i - \bar{x})^2$. (4 pts)

4. **ANA** Prolongement (hors programme) On considère que toute valeur x_i telle que $|x_i - \bar{x}| > 2\sigma$ est une valeur suspecte. Y en a-t-il dans cette série ? Si oui, lesquelles ? (2 pts)

5. **COM** Le responsable hésite entre la moyenne et la médiane pour fixer un objectif d'arrêt. Lequel recommanderiez-vous et pourquoi ? (1 pt)

Exercice 2 – Contrôle qualité : analyse approfondie

8 points

Un contrôleur qualité relève le nombre de pièces défectueuses produites chaque jour pendant 20 jours :

Nb de défauts (x_i)	0	1	2	3	4	5
Nb de jours (n_i)	3	5	6	3	2	1

1. **REA** Calculer la moyenne pondérée et l'étendue. (2 pts)

2. **REA** Calculer l'écart-type de cette série à partir du tableau de calcul $(x_i - \bar{x})^2 \times n_i$. (3 pts)

3. **ANA** La norme qualité impose : moyenne $< 2,5$, étendue < 6 , et écart-type $< 1,8$. L'atelier satisfait-il les trois critères ? (1,5 pts)

4. **VAL** Si le jour de 5 défauts est remplacé par un jour à 2 défauts, recalculer la nouvelle moyenne. Quel impact cela a-t-il sur la conformité ? (1,5 pts)

