

Plaquette 4 – Diagrammes, boîtes à moustaches et lecture critique

Statistiques descriptives – Seconde

Corrections détaillées

Boîte à outils

Résumé en cinq nombres et boîte à moustaches.

min Q_1 Méd Q_3 max

- la **boîte** va de Q_1 à Q_3 : elle contient la **moitié centrale** des données ;
- le trait intérieur marque la **médiane** ;
- les **moustaches** vont jusqu'au minimum et au maximum.

Zone du diagramme	Proportion des données
de min à Q_1	environ 25 %
de Q_1 à Méd	environ 25 %
de Méd à Q_3	environ 25 %
de Q_3 à max	environ 25 %

Repérage des valeurs aberrantes. On considère comme suspecte toute valeur hors de

$$[Q_1 - 1,5 \times (Q_3 - Q_1) ; Q_3 + 1,5 \times (Q_3 - Q_1)]$$

Diagramme circulaire. L'angle est proportionnel à l'effectif :

$$\text{angle}_i = \frac{n_i}{N} \times 360^\circ \quad \text{et réciproquement} \quad n_i = \frac{\text{angle}_i}{360^\circ} \times N$$

Sur un diagramme **semi-circulaire**, on remplace 360° par 180° .

Trois pièges de lecture à connaître.

- **Axe tronqué** : un axe vertical qui ne part pas de 0 exagère visuellement les écarts.
- **Effectif contre fréquence** : deux groupes de tailles différentes ne se comparent qu'en **fréquences**.
- **Aire contre hauteur** : dans un histogramme à classes inégales, c'est l'**aire** qui porte l'effectif.

Correction de l'exercice 1 – Construire une boîte à moustaches

- **Effectif** : $N = 12$ ✓
- **Médiane** : N est pair, c'est la demi-somme des 6^e et 7^e valeurs.

$$\text{Méd} = \frac{11 + 12}{2} = 11,5 \text{ s}$$

- Q_1 : rang $\frac{12}{4} = 3$, donc la 3^e valeur, soit 6 s ✓
- Q_3 : rang $\frac{3 \times 12}{4} = 9$, donc la 9^e valeur, soit 14 s ✓
- **Minimum et maximum** : 3 s et 25 s ✓
- **Résumé en cinq nombres** : 3 ; 6 ; 11,5 ; 14 ; 25 ✓

- **Contrôle de l'ordre** : $3 \leq 6 \leq 11,5 \leq 14 \leq 25$ ✓
- **Boîte** : de 6 à 14, largeur 8 s ✓
- **Moustache gauche** : de 3 à 6, longueur 3 ✓
- **Moustache droite** : de 14 à 25, longueur 11 ✓
- **Interprétation** : la moustache droite est presque quatre fois plus longue que la gauche, la série est **étalée vers le haut** ✓
- **Position de la médiane** : $\frac{11,5 - 6}{8} \approx 0,69$, elle est plutôt à droite dans la boîte ✓
- **Moyenne** : $\frac{141}{12} = 11,75$ s, très proche de la médiane ✓

Réponse. 3 ; 6 ; 11,5 ; 14 ; 25 — boîte de 6 à 14 s, moustache droite bien plus longue.

Correction de l'exercice 2 - Lire une boîte à moustaches

- **Au moins** $Q_3 = 2400$ € : environ 25 % des salariés ✓
- **Calcul** : $0,25 \times 80 = 20$ salariés ✓
- **Entre** Q_1 et Q_3 : c'est la boîte, soit environ 50 % ✓
- **Calcul** : $0,5 \times 80 = 40$ salariés ✓
- **Sous la médiane** 1900 € : environ 40 salariés ✓
- **Largeur de la boîte** : $2400 - 1650 = 750$ € ✓
- **Étendue** : $5200 - 1300 = 3900$ € ✓
- **Rapport** : $\frac{750}{3900} \approx 19\%$ — la moitié des salaires tient dans un cinquième de l'étendue ✓
- **Moustache droite** : de 2400 à 5200, soit 2800 € pour seulement 25 % des salariés ✓
- **Moustache gauche** : de 1300 à 1650, soit 350 € ✓
- **Rapport des moustaches** : $\frac{2800}{350} = 8$ ✓
- **Interprétation** : une très forte asymétrie vers les hauts salaires ✓
- **Prudence** : le mot « environ » est indispensable, les quartiles n'étant exacts qu'à un rang près ✓
- **Ce qu'on ne peut pas dire** : la moyenne n'est **pas** lisible sur une boîte à moustaches ✓

Réponse. Environ 20 salariés au-dessus de 2400 €, et 40 entre 1650 et 2400 €.

Correction de l'exercice 3 - Comparer deux boîtes

- **Médianes** : 11 pour A et 11 pour B — **identiques** ✓
- **Écart interquartile de A** : $13 - 9 = 4$ ✓
- **Écart interquartile de B** : $16 - 7 = 9$ ✓
- **Étendue de A** : $18 - 4 = 14$ ✓
- **Étendue de B** : $20 - 2 = 18$ ✓
- **Conclusion** : B est **nettement plus hétérogène** ✓
- **Rapport des écarts interquartiles** : $\frac{9}{4} = 2,25$ ✓
- **Élèves entre 9 et 13** : environ la moitié de A ✓
- **Pour B, sur le même intervalle** : moins de la moitié, puisque sa boîte est plus large ✓
- **Meilleur quart** : 18 au mieux pour A contre 20 pour B ✓
- **Quart le plus faible** : jusqu'à 4 pour A contre 2 pour B ✓

- **Lecture pédagogique** : A est un groupe homogène de niveau moyen ; B mélange des élèves très solides et très fragiles ✓
- **Position de la médiane dans la boîte de A** : $\frac{11-9}{4} = 0,5$, parfaitement centrée ✓
- **Pour B** : $\frac{11-7}{9} \approx 0,44$, quasiment centrée aussi ✓
- **Conséquence pratique** : la remédiation s'impose surtout en B, où le quart inférieur est très en retrait ✓

Réponse. Même médiane 11, mais écart interquartile 4 pour A contre 9 pour B : B est bien plus hétérogène.

Correction de l'exercice 4 - Détecter une valeur aberrante

- **Écart interquartile** : $Q_3 - Q_1 = 30 - 20 = 10$ ✓
- **Longueur de référence** : $1,5 \times 10 = 15$ ✓
- **Seuil bas** : $Q_1 - 15 = 20 - 15 = 5$ ✓
- **Seuil haut** : $Q_3 + 15 = 30 + 15 = 45$ ✓
- **Intervalle « normal »** : $[5; 45]$ ✓
- **Valeur 6** : $6 \in [5; 45]$, donc **non suspecte** ✓
- **Valeur 52** : $52 > 45$, donc **suspecte** ✓
- **Marge de la valeur 6** : elle n'est qu'à 1 unité du seuil ✓
- **Dépassement de la valeur 52** : $52 - 45 = 7$ ✓
- **Conduite à tenir** : une valeur aberrante n'est pas automatiquement supprimée — on vérifie d'abord s'il s'agit d'une **erreur de saisie** ou d'une donnée réelle ✓
- **Effet sur les indicateurs** : retirer le 52 ferait baisser la moyenne et l'écart-type, sans presque toucher la médiane ✓
- **Tracé** : sur une boîte à moustaches, une valeur aberrante se dessine en **point isolé**, la moustache s'arrêtant à la dernière valeur non suspecte ✓
- **Contrôle du coefficient 1,5** : avec un coefficient de 3 (aberrantes « extrêmes »), les seuils deviendraient $[-10; 60]$ et aucune valeur ne serait signalée ✓

Réponse. Intervalle $[5; 45]$: seule la valeur 52 est suspecte.

Correction de l'exercice 5 - Du diagramme en bâtons aux indicateurs

- **Contrôle de l'effectif** : $9 + 18 + 14 + 6 + 3 = 50$ ✓
- **Mode** : la valeur d'effectif maximal, soit 1 (avec 18 élèves) ✓
- **Effectifs cumulés** : 9 ; 27 ; 41 ; 47 ; 50 ✓
- **Médiane** : $N = 50$ est pair, on prend les rangs 25 et 26.
- **Localisation** : $9 < 25 \leq 27$ et $9 < 26 \leq 27$, les deux valent 1 ✓
- **Donc** : Méd = 1 ✓
- **Somme pondérée** :
 $0 \times 9 + 1 \times 18 + 2 \times 14 + 3 \times 6 + 4 \times 3 = 0 + 18 + 28 + 18 + 12 = 76$ ✓
- **Moyenne** :

$$\bar{x} = \frac{76}{50} = 1,52$$

- **Comparaison** : $\bar{x} = 1,52 > \text{Méd} = 1$ ✓
- **Explication** : les familles nombreuses tirent la moyenne vers le haut ✓
- **Contrôle de vraisemblance** : la moyenne est bien entre 0 et 4 ✓
- **Fréquence des enfants uniques** : $\frac{9}{50} = 18\%$ ✓

- **Au moins deux frères et sœurs** : $\frac{14 + 6 + 3}{50} = \frac{23}{50} = 46\%$ ✓
 - **Attention au vocabulaire** : le mode est une **valeur** (1), pas un effectif (18) ✓
- Réponse.** Mode 1, médiane 1, moyenne $\frac{76}{50} = 1,52$.

Correction de l'exercice 6 - Construire un diagramme circulaire

- **Formule** : angle = $\frac{n_i}{40} \times 360^\circ$, soit 9° par élève ✓

Transport	Effectif	Angle
à pied	12	108°
bus	18	162°
vélo	6	54°
voiture	4	36°

- **Détails** : $12 \times 9 = 108$ ✓ ; $18 \times 9 = 162$ ✓ ; $6 \times 9 = 54$ ✓ ; $4 \times 9 = 36$ ✓
- **Contrôle indispensable** : $108 + 162 + 54 + 36 = 360^\circ$ ✓
- **Coefficient de proportionnalité** : $\frac{360}{40} = 9^\circ$ par élève ✓
- **Fréquences correspondantes** : 30 % ; 45 % ; 15 % ; 10 % ✓
- **Contrôle** : la somme vaut 100 % ✓
- **Lien angle-fréquence** : 1 % correspond à $3,6^\circ$ ✓
- **Contrôle** : $30 \times 3,6 = 108$ ✓
- **Secteur majoritaire** : le bus, avec un angle **obtus** de 162° ✓
- **Presque un demi-disque** : 162° contre 180° ✓
- **Modes doux** : à pied et vélo réunissent $108 + 54 = 162^\circ$, autant que le bus ✓
- **Contrôle** : $\frac{12 + 6}{40} = 45\%$ ✓

Réponse. 108° ; 162° ; 54° ; 36° — de somme 360° .

Correction de l'exercice 7 - Remonter d'un angle à un effectif

- **Formule inverse** : $n = \frac{\text{angle}}{360^\circ} \times N$ ✓
- **Calcul** :

$$n = \frac{81}{360} \times 200 = 0,225 \times 200 = 45 \text{ personnes}$$
- **Vérification** : $\frac{45}{200} \times 360 = 0,225 \times 360 = 81^\circ$ ✓
- **Fréquence** : $\frac{45}{200} = 22,5\%$ ✓
- **Contrôle** : $22,5 \times 3,6 = 81$ ✓
- **Sur un diagramme semi-circulaire** : l'échelle est $\frac{180}{200} = 0,9^\circ$ par personne ✓
- **Angle du même groupe** : $45 \times 0,9 = 40,5^\circ$ ✓
- **Cohérence** : $40,5 = \frac{81}{2}$, tous les angles sont **divisés par deux** ✓
- **Lecture inverse sur un semi-disque** : $n = \frac{\text{angle}}{180^\circ} \times N$ ✓
- **Contrôle** : $\frac{40,5}{180} \times 200 = 45$ ✓

- **Piège fréquent** : appliquer la formule du disque entier à un demi-disque doublerait l'effectif ✓
- **Contrôle du piège** : $\frac{40,5}{360} \times 200 = 22,5 \neq 45$ ✓

Réponse. 45 personnes ; sur un semi-disque, ce groupe occuperait $40,5^\circ$.

Correction de l'exercice 8 – Le piège de l'axe tronqué

- **Hausse réelle** : $1040 - 980 = 60$ unités ✓
- **Taux d'évolution** :
$$\frac{1040 - 980}{980} \approx 0,0612 = 6,1\%$$
- **Effet visuel de l'axe** : la plage affichée mesure $1050 - 970 = 80$ unités ✓
- **Hauteur apparente du premier bâton** : $980 - 970 = 10$ sur 80, soit $12,5\%$ de l'axe ✓
- **Hauteur apparente du dernier** : $1040 - 970 = 70$ sur 80, soit $87,5\%$ ✓
- **Rapport apparent** : $\frac{70}{10} = 7$ ✓
- **Rapport réel** : $\frac{1040}{980} \approx 1,06$ ✓
- **Conclusion** : le graphique suggère un facteur 7 pour une hausse réelle de 6% ✓
- **Correction** : graduer l'axe **à partir de 0** ✓
- **Hauteurs avec un axe partant de 0** : les trois bâtons seraient presque identiques ✓
- **Contrôle** : $\frac{980}{1040} \approx 94\%$ — le plus petit fait 94% du plus grand ✓
- **Usage légitime de l'axe tronqué** : quand on veut lire de **petites variations**, à condition de le **signaler** explicitement ✓
- **Réponse au lecteur** : la tendance est bien à la hausse, mais modérée — environ 2% par mois ✓
- **Contrôle** : $\frac{1010 - 980}{980} \approx 3,1\%$ puis $\frac{1040 - 1010}{1010} \approx 3,0\%$ ✓

Réponse. La hausse réelle n'est que de $6,1\%$: l'axe tronqué de 970 à 1050 multiplie l'écart apparent par 7.

Correction de l'exercice 9 – Effectifs ou fréquences ?

- **Effectifs bruts** : $80 > 60$, donc B a bien plus de nageurs ✓
- **Fréquence dans A** : $\frac{60}{400} = 0,15 = 15\%$ ✓
- **Fréquence dans B** : $\frac{80}{1000} = 0,08 = 8\%$ ✓
- **Comparaison correcte** : $15\% > 8\%$ ✓
- **Conclusion** : c'est A qui est le plus « nageur », proportionnellement ✓
- **Rapport des fréquences** : $\frac{15}{8} \approx 1,875$, soit près du double ✓
- **Origine de l'erreur** : les deux lycées n'ont pas le même effectif (400 contre 1000) ✓
- **Rapport des tailles** : $\frac{1000}{400} = 2,5$ ✓
- **Contrôle** : si B avait la fréquence de A, il compterait $0,15 \times 1000 = 150$ nageurs ✓
- **Écart** : $150 - 80 = 70$ nageurs « manquants » ✓
- **Règle** : deux populations de tailles différentes ne se comparent qu'en **fréquences** ✓
- **Titre honnête** : « B a le plus grand club, A la plus forte participation » ✓

— **Vérification globale** : réunis, les deux lycées comptent $\frac{140}{1400} = 10\%$ de nageurs ✓

— **Cohérence** : 10 % est bien entre 8 % et 15 % ✓

Réponse. 15 % dans A contre 8 % dans B : c'est A qui domine en proportion.

Correction de l'exercice 10 - Des cumuls à la boîte

- **Lecture de Q_1** : la fréquence cumulée atteint 25 % en 15, donc $Q_1 = 15$ ✓
- **Lecture de la médiane** : 50 % en 19, donc Méd = 19 ✓
- **Lecture de Q_3** : 75 % en 24, donc $Q_3 = 24$ ✓
- **Maximum** : 100 % en 35, donc max = 35 ✓
- **Minimum** : il n'est pas directement lisible ; la plus petite valeur donnée est 12, atteinte à 10 %, donc $\min \leq 12$ ✓
- **Résumé (en prenant 12 comme borne connue)** : 12 ; 15 ; 19 ; 24 ; 35 ✓
- **Largeur de la boîte** : $24 - 15 = 9$ ✓
- **Étendue au moins égale à** : $35 - 12 = 23$ ✓
- **Rapport** : $\frac{9}{23} \approx 39\%$ ✓
- **Effectifs correspondants** : 25 % de 60 font 15 mesures par zone ✓
- **Contrôle** : $4 \times 15 = 60$ ✓
- **Mesures entre 15 et 24** : environ 30 ✓
- **Mesures au-dessus de 24** : environ 15 ✓
- **Position de la médiane dans la boîte** : $\frac{19 - 15}{9} \approx 0,44$, légèrement à gauche ✓
- **Asymétrie** : la moustache droite (11) est bien plus longue que la gauche (3) ✓

Réponse. 12 ; 15 ; 19 ; 24 ; 35 — boîte de largeur 9.

Correction de l'exercice 11 - Un résumé ne détermine pas la série

- **Contraintes** : $N = 9$, donc la médiane est la 5^e valeur ✓
- **Rang de Q_1** : $\frac{9}{4} = 2,25$, arrondi au rang supérieur, soit la 3^e valeur ✓
- **Rang de Q_3** : $\frac{27}{4} = 6,75$, soit la 7^e valeur ✓
- **Squelette imposé** : 2 ; ? ; 5 ; ? ; 10 ; ? ; 14 ; ? ; 20 ✓
- **Première série** : 2 ; 3 ; 5 ; 7 ; 10 ; 12 ; 14 ; 16 ; 20 ✓
- **Seconde série** : 2 ; 4 ; 5 ; 9 ; 10 ; 13 ; 14 ; 18 ; 20 ✓
- **Vérification des rangs imposés** : dans les deux séries, la 3^e valeur est 5, la 5^e est 10, la 7^e est 14 ✓
- **Moyenne de la première** : $\frac{89}{9} \approx 9,89$ ✓
- **Moyenne de la seconde** : $\frac{95}{9} \approx 10,56$ ✓
- **Conclusion** : même résumé en cinq nombres, mais **moyennes différentes** ✓
- **Écart-type de la première** : $\approx 5,80$ ✓
- **Écart-type de la seconde** : $\approx 5,89$ ✓
- **Leçon** : la boîte à moustaches **résume** la série, elle ne la reconstitue pas ✓
- **Conséquence pratique** : comparer deux boîtes identiques ne permet pas d'affirmer que les séries le sont ✓

Réponse. Par exemple 2; 3; 5; 7; 10; 12; 14; 16; 20 et 2; 4; 5; 9; 10; 13; 14; 18; 20 — même résumé, moyennes 9,89 et 10,56.

Correction de l'exercice 12 - Quartiles d'une série de 20 valeurs

- **Effectif** : $N = 20$ ✓
- **Médiane** : rangs 10 et 11, valeurs 11 et 11.

$$\text{Méd} = \frac{11 + 11}{2} = 11$$
- Q_1 : rang $\frac{20}{4} = 5$, donc la 5^e valeur, soit 8 ✓
- Q_3 : rang $\frac{60}{4} = 15$, donc la 15^e valeur, soit 14 ✓
- **Extrêmes** : 4 et 19 ✓
- **Résumé** : 4 ; 8 ; 11 ; 14 ; 19 ✓
- **Écart interquartile** : $14 - 8 = 6$ ✓
- **Étendue** : $19 - 4 = 15$ ✓
- **Somme des notes** :
 $4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 8 + 9 + 10 + 10 + 11 + 11 + 12 + 12 + 13 + 14 + 15 + 15 + 16 + 18 + 19 = 223$ ✓
- **Moyenne** : $\frac{223}{20} = 11,15$ ✓
- **Comparaison** : moyenne 11,15 et médiane 11, série presque symétrique ✓
- **Notes au-dessus de 10** : 13 sur 20, soit 65 % ✓
- **Symétrie de la boîte** : moustache gauche $8 - 4 = 4$, moustache droite $19 - 14 = 5$ ✓
- **Position de la médiane** : parfaitement centrée dans la boîte, puisque
 $11 - 8 = 3 = 14 - 11$ ✓

Réponse. 4 ; 8 ; 11 ; 14 ; 19 (moyenne 11,15).

Correction de l'exercice 13 - Barres empilées

- **Totaux annuels** : 80 ; 90 ; 100 ✓
- **Contrôles** : $40 + 30 + 10 = 80$ ✓ ; $45 + 28 + 17 = 90$ ✓ ; $52 + 24 + 24 = 100$ ✓
- **Parts en 2024** : 50 % ; 37,5 % ; 12,5 % ✓
- **Parts en 2025** : 50 % ; 31,1 % ; 18,9 % ✓
- **Parts en 2026** : 52 % ; 24 % ; 24 % ✓
- **Contrôles** : $\frac{28}{90} \approx 0,311$ ✓ et $\frac{17}{90} \approx 0,189$ ✓
- **Sport** : effectif en hausse (+12), part quasi stable (50 → 52 %) ✓
- **Musique** : effectif en baisse (−6), part en forte baisse (37,5 → 24 %) ✓
- **Théâtre** : effectif plus que doublé (+14), part doublée aussi ✓
- **Taux d'évolution du sport** : $\frac{52 - 40}{40} = 30\%$ ✓
- **Taux d'évolution de la musique** : $\frac{24 - 30}{30} = -20\%$ ✓
- **Taux d'évolution du théâtre** : $\frac{24 - 10}{10} = 140\%$ ✓
- **Croissance du total** : $\frac{100 - 80}{80} = 25\%$ ✓
- **Lecture clé** : une part qui stagne dans un total qui croît correspond à un effectif en hausse ✓
- **Piège du diagramme empilé** : on y lit mal les segments du milieu, dont les deux extrémités bougent — mieux vaut un diagramme en barres groupées ✓

Réponse. Sport +30 %, musique −20 %, théâtre +140 % ; en part du total : 50 → 52 %, 37,5 → 24 %, 12,5 → 24 %.

Correction de l'exercice 14 - Trois machines à comparer

- **Médianes** : 100 ; 100 ; 101 ✓
- **Écarts interquartiles** : 1 ; 0,4 ; 3 ✓
- **Étendues** : 4 ; 2 ; 6 ✓
- **Centrage** : M_1 et M_2 sont centrées sur 100, M_3 est décalée de +1 ✓
- M_2 : son étendue [99 ; 101] tient **exactement** dans la tolérance ✓
- **Conclusion pour M_2** : 100 % de pièces conformes ✓
- M_1 : sa boîte [99,5 ; 100,5] est dans la tolérance, mais les moustaches sortent ✓
- **Estimation pour M_1** : une partie des 25 % extrêmes de chaque côté est hors tolérance ✓
- M_3 : sa médiane 101 est **à la limite** de la tolérance ✓
- **Estimation pour M_3** : au moins la moitié des tiges mesurent 101 mm ou plus, donc environ 50 % de rebut ✓
- **Classement** : M_2 , puis M_1 , puis M_3 ✓
- **Réglage de M_3** : la décaler de -1 mm ramènerait sa médiane à 100, avec un résumé 97 ; 98 ; 100 ; 101 ; 103 ✓
- **Limite du réglage** : même recentrée, son écart interquartile de 3 resterait hors tolérance ✓
- **Conclusion industrielle** : M_3 doit être révisée, pas seulement réglée ✓
- **Priorité d'action** : recentrer coûte peu, réduire la dispersion coûte cher — d'où l'intérêt de M_2 ✓

Réponse. M_2 (tout conforme), puis M_1 (quelques rebuts), puis M_3 (décalée **et** dispersée).

Correction de l'exercice 15 - Synthèse : enquête sur les temps d'écran

a) **Effectif** : $N = 24$ ✓

- **Médiane** : rangs 12 et 13, valeurs 95 et 100.

$$\text{Méd} = \frac{95 + 100}{2} = 97,5 \text{ min}$$

- Q_1 : rang $\frac{24}{4} = 6$, donc la 6^e valeur, soit 70 min ✓
- Q_3 : rang $\frac{72}{4} = 18$, donc la 18^e valeur, soit 130 min ✓
- **Extrêmes** : 30 et 300 min ✓
- **Résumé** : 30 ; 70 ; 97,5 ; 130 ; 300 ✓

b) **Somme des 24 valeurs** : 2660 min ✓

- **Détail du calcul par paquets** : $(30 + 45 + 50 + 60 + 60 + 70) = 315$;
 $(75 + 80 + 85 + 90 + 90 + 95) = 515$; $(100 + 105 + 110 + 120 + 120 + 130) = 685$;
 $(140 + 150 + 165 + 180 + 210 + 300) = 1145$ ✓

- **Contrôle** : $315 + 515 + 685 + 1145 = 2660$ ✓

- **Moyenne** :

$$\bar{x} = \frac{2660}{24} \approx 110,83 \text{ min}$$

- **Comparaison** : $\bar{x} \approx 110,8 > \text{Méd} = 97,5$ ✓
- **Interprétation** : quelques très gros consommateurs tirent la moyenne vers le haut ✓

c) **Écart interquartile** : $130 - 70 = 60$ ✓

- **Longueur de référence** : $1,5 \times 60 = 90$ ✓

- **Seuils** : $70 - 90 = -20$ et $130 + 90 = 220$ ✓
- **Intervalle « normal »** : $[-20; 220]$, soit en pratique $[0; 220]$ ✓
- **Valeur suspecte** : $300 > 220$ ✓
- **Les autres** : $210 \leq 220$, donc non suspecte ✓
- **Effet du retrait du 300** : la somme devient 2360 pour 23 élèves, soit une moyenne de $\approx 102,6$ min ✓
- **Contrôle** : la baisse atteint 8,2 min pour une seule donnée retirée ✓
- **Effet sur la médiane** : elle devient la 12^e valeur de 23, soit 95 min — un déplacement de 2,5 min seulement ✓

d) **Choix de l'indicateur** ✓

- **La médiane** (97,5 min), parce qu'elle décrit l'élève typique sans être déformée par les cas extrêmes ✓
- **Titre honnête** : « la moitié des élèves passent plus d'une heure trente devant un écran » ✓
- **Titre trompeur à éviter** : « près de deux heures d'écran par jour », qui s'appuie sur la moyenne gonflée ✓
- **Meilleure pratique** : publier **les deux**, plus le résumé en cinq nombres ✓
- **Argument décisif** : $\frac{15}{24} = 62,5\%$ des élèves sont **sous** la moyenne — la moyenne ne représente donc pas la majorité ✓

Réponse. a) 30 ; 70 ; 97,5 ; 130 ; 300 · b) $\bar{x} \approx 110,83 > \text{Méd}$ · c) seule la valeur 300 est aberrante · d) la médiane.