Exercices corrigés : écart type et variance (lycée)

Rédaction MaCalculatrice · Publié le 4 novembre 2026 · Licence CC BY 4.0

Cette fiche rassemble dix exercices qui vont du calcul d'une moyenne à l'interprétation d'un écart type. Les premiers se font à la main en quelques minutes ; les suivants introduisent la formule de König-Huygens, la différence entre population et échantillon, les tableaux d'effectifs et les classes. Chaque exercice a son corrigé détaillé, étape par étape.

Elle s'adresse aux élèves de lycée qui révisent les statistiques et aux enseignants qui cherchent une fiche prête à imprimer ou à modifier.

Licence et réutilisation

Cette fiche est publiée sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Vous pouvez la copier, la distribuer, la modifier et la réutiliser, y compris en classe, sur un ENT ou dans un manuel, à condition de citer la source.

Mention à reprendre : « Exercices corrigés : écart type et variance, Rédaction MaCalculatrice, macalculatriceenligne.com, licence CC BY 4.0 ». Si vous modifiez la fiche, indiquez-le.

Version en ligne : https://macalculatriceenligne.com/ressources/exercices-ecart-type-variance/

Rappels de cours

- Moyenne d'une série de N valeurs : $\bar{x} = (x_1 + x_2 + \dots + x_N) \div N$.
- Variance (population) : $V = [(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2] \div N$.
- Écart type : $\sigma = \sqrt{V}$. Il s'exprime dans l'unité des données.
- Autre écriture de la variance : $V = (x_1^2 + \dots + x_N^2) \div N - \bar{x}^2$.
- Échantillon : pour estimer la dispersion d'une population à partir d'un échantillon, on divise par N − 1 au lieu de N : $s^2 = [(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2] \div (N - 1)$.
- Données avec effectifs n_i : $\bar{x} = \Sigma\, n_i x_i \div N$ et $V = \Sigma\, n_i x_i^2 \div N - \bar{x}^2$, avec $N = \Sigma\, n_i$.

Arrondis : un résultat écrit avec « = » est exact ; un résultat écrit avec « ≈ » est arrondi au centième (un 5 en troisième décimale arrondit vers le haut). Les calculs intermédiaires sont menés avec les valeurs exactes.

Énoncés

Exercice 1. Calculer une moyenne

Huit élèves ont obtenu ces notes sur 20 à un contrôle : 14 ; 7 ; 8 ; 13 ; 18 ; 9 ; 11 ; 16.

Calculer la note moyenne $\bar{x}$ de la série.

Exercice 2. Variance d'une petite série

Au cours d'un trimestre, cinq élèves ont emprunté au CDI le nombre de livres suivant : 12 ; 14 ; 6 ; 8 ; 15.

On étudie ces cinq élèves seulement (population entière). Calculer la moyenne, puis la variance V de la série.

Exercice 3. Écart type et unités

Températures maximales relevées pendant six jours dans une ville (en °C) : 8 ; 17 ; 9 ; 13 ; 11 ; 14.

a) Calculer la variance V et l'écart type σ de la série (population de six jours).

b) Quelle est l'unité de V ? Et celle de σ ?

Exercice 4. Formule de König-Huygens

Nombre de pas (en milliers) faits chaque jour par une personne pendant cinq jours : 6 ; 10 ; 3 ; 12 ; 10.

Calculer la variance avec la formule V = (moyenne des carrés) $-\ \bar{x}^2$, puis l'écart type.

Exercice 5. Population ou échantillon : ÷N ou ÷(N − 1)

Un club de basket compte plusieurs centaines de licenciés. On tire au hasard six joueurs et on mesure leur taille (en cm) : 172 ; 195 ; 184 ; 171 ; 190 ; 180.

a) Calculer l'écart type σ de ces six tailles en divisant par N.

b) Calculer l'écart type s en divisant par N − 1.

c) Lequel des deux sert à estimer la dispersion des tailles de tous les licenciés ?

Exercice 6. Données groupées : tableau d'effectifs

On a demandé aux élèves d'une classe combien de livres ils avaient lus le mois dernier :

Nombre de livres lus	0	1	2	3	4	5
Effectif	8	1	4	1	7	4

Calculer l'effectif total N, la moyenne, la variance et l'écart type du nombre de livres lus.

Exercice 7. Données regroupées en classes

Durée du trajet domicile-lycée de 40 élèves, regroupée en classes :

Durée (min)	Effectif
[0 ; 10[	12
[10 ; 20[	7
[20 ; 30[	5
[30 ; 40[	8
[40 ; 60[	8

a) Pourquoi ne peut-on pas calculer la moyenne exacte ?

b) En remplaçant chaque classe par son centre, donner une valeur approchée de la moyenne et de l'écart type.

Exercice 8. Interpréter : même moyenne, dispersions différentes

Notes sur 20 de huit élèves dans deux groupes :

Groupe A : 10 ; 11 ; 12 ; 12 ; 12 ; 12 ; 13 ; 14.
Groupe B : 7 ; 7 ; 9 ; 10 ; 14 ; 15 ; 17 ; 17.

a) Vérifier que les deux groupes ont la même moyenne.

b) Calculer l'écart type de chaque groupe.

c) Quel groupe est le plus homogène ? Rédiger une phrase de conclusion.

Exercice 9. Effet d'un changement de données

Prix d'un même cahier dans cinq magasins (en €) : 14 ; 13 ; 6 ; 10 ; 12.

a) Calculer la moyenne et l'écart type de ces prix.

b) Tous les magasins augmentent leur prix de 2 €. Donner la nouvelle moyenne et le nouvel écart type sans refaire tout le calcul.

c) Partant des prix de départ, tous les magasins augmentent leur prix de 10 %. Même question.

Exercice 10. La règle « moyenne ± 2 écarts types »

Masse (en g) des 20 pommes d'une cagette : 171 ; 150 ; 172 ; 215 ; 162 ; 140 ; 168 ; 157 ; 160 ; 145 ; 154 ; 171 ; 156 ; 169 ; 167 ; 162 ; 167 ; 145 ; 152 ; 150.

On donne $\Sigma x_i = 3233$ et $\Sigma x_i^2 = 527397$.

a) Calculer la moyenne et l'écart type (la cagette entière est la population).

b) Calculer les bornes de l'intervalle $[\overline{x} - 2\sigma\ ;\ \overline{x} + 2\sigma]$.

c) Combien de pommes ont une masse dans cet intervalle ? Quel pourcentage cela représente-t-il ? Que dire de la pomme restante ?

Corrigés

Exercice 1. Calculer une moyenne

1. Somme des notes : 14 + 7 + 8 + 13 + 18 + 9 + 11 + 16 = 96.

2. Effectif total : N = 8.

3. $\overline{x}$ = 96 ÷ 8 = 12.

Réponse : la moyenne est 12 sur 20.

Exercice 2. Variance d'une petite série

1. Moyenne : $\overline{x}$ = (12 + 14 + 6 + 8 + 15) ÷ 5 = 55 ÷ 5 = 11.

2. On calcule l'écart de chaque valeur à la moyenne, puis son carré :

x_i	$x_i - \overline{x}$	$(x_i - \overline{x})^2$
12	1	1
14	3	9
6	−5	25
8	−3	9
15	4	16
Total	**0**	**60**

Contrôle : la somme des écarts vaut toujours 0, ici 0.

3. V = somme des carrés ÷ N = 60 ÷ 5 = 12.

Réponse : $\overline{x}$ = 11 livres et V = 12.

Exercice 3. Écart type et unités

1. $\overline{x}$ = 72 ÷ 6 = 12 °C.

x_i	$x_i - \overline{x}$	$(x_i - \overline{x})^2$
8	−4	16
17	5	25
9	−3	9
13	1	1
11	−1	1
14	2	4
Total	**0**	**56**

2. V = 56 ÷ 6 ≈ 9,33.

3. σ = √V ≈ 3,06 °C (arrondi au centième).

b) V est une moyenne de carrés d'écarts : elle s'exprime en °C². L'écart type, racine carrée de V, revient à l'unité des données : °C. C'est pour cette raison qu'on interprète σ plutôt que V.

Réponse : V ≈ 9,33 °C² et σ ≈ 3,06 °C.

Exercice 4. Formule de König-Huygens

1. $\overline{x} = 41 \div 5 = 8{,}2$.

2. Carrés des valeurs : 36 ; 100 ; 9 ; 144 ; 100. Leur somme vaut 389, donc la moyenne des carrés est $389 \div 5 = 77{,}8$.

3. $\overline{x^2} = 8{,}2^2 = 67{,}24$.

4. $V = 77{,}8 - 67{,}24 = 10{,}56$.

5. $\sigma = \sqrt{V} \approx 3{,}25$ millier de pas.

Cette formule évite de calculer chaque écart ; elle donne exactement la même variance que la méthode du tableau. Avec une moyenne décimale, on garde $\overline{x}$ exact (ici 8,2) : arrondir $\overline{x}$ avant de l'élever au carré fausse le résultat.

Réponse : V = 10,56 et σ ≈ 3,25.

Exercice 5. Population ou échantillon : ÷N ou ÷(N − 1)

1. $\overline{x} = 1092 \div 6 = 182$ cm.

x_i	$x_i - \overline{x}$	$(x_i - \overline{x})^2$
172	−10	100
195	13	169
184	2	4
171	−11	121
190	8	64
180	−2	4
Total	**0**	**462**

2. La somme des carrés des écarts vaut 462.

a) $\sigma^2 = 462 \div 6 = 77$, donc $\sigma \approx 8{,}77$ cm.

b) $s^2 = 462 \div 5 = 92{,}4$, donc $s \approx 9{,}61$ cm.

c) Les six joueurs ne sont qu'une partie des licenciés : c'est un échantillon. Pour estimer la dispersion de tout le club, on prend s (division par N − 1). Les écarts sont mesurés par rapport à la moyenne de l'échantillon, qui colle davantage aux six valeurs que la moyenne inconnue du club ; diviser par N − 1 compense ce biais. Pour cette raison, s est toujours un peu plus grand que σ.

Sur la plupart des calculatrices de lycée, les deux écarts types s'affichent côte à côte : celui qui divise par N est souvent noté σx, celui qui divise par N − 1 est souvent noté sx ou Sx.

Réponse : σ ≈ 8,77 cm ; s ≈ 9,61 cm ; on retient s pour le club.

Exercice 6. Données groupées : tableau d'effectifs

Chaque valeur x_i compte n_i fois : on pondère par l'effectif.

x_i	n_i	$n_i \times x_i$	$n_i \times x_i^2$
0	8	0	0
1	1	1	1
2	4	8	16
3	1	3	9
4	7	28	112
5	4	20	100
Total	**25**	**60**	**238**

1. $N = 8 + 1 + 4 + 1 + 7 + 4 = 25$.

2. $\bar{x} = \Sigma n_i x_i \div N = 60 \div 25 = 2{,}4$ livre par élève.

3. $V = \Sigma n_i x_i^2 \div N - \bar{x}^2 = 238 \div 25 - 2{,}4^2 = 9{,}52 - 5{,}76 = 3{,}76$.

4. $\sigma = \sqrt{V} \approx 1{,}94$ livre.

Réponse : $N = 25$; $\bar{x} = 2{,}4$; $V = 3{,}76$; $\sigma \approx 1{,}94$.

Exercice 7. Données regroupées en classes

a) On ne connaît pas la durée de chaque élève, seulement sa classe. On fait l'hypothèse que les élèves d'une classe sont répartis autour du centre c_i = (borne inférieure + borne supérieure) ÷ 2. Attention à la dernière classe, plus large : son centre est 50.

Classe	c_i	n_i	$n_i \times c_i$	$n_i \times c_i^2$
[0 ; 10[	5	12	60	300
[10 ; 20[	15	7	105	1575
[20 ; 30[	25	5	125	3125
[30 ; 40[	35	8	280	9800
[40 ; 60[	50	8	400	20000
Total		**40**	**970**	**34800**

b) $\bar{x} \approx 970 \div 40 = 24{,}25$ min.

$V \approx 34800 \div 40 - 24{,}25^2 = 870 - 588{,}0625 = 281{,}9375$.

$\sigma \approx \sqrt{281{,}9375} \approx 16{,}79$ min.

Ces résultats sont des approximations : elles dépendent du choix des centres, même si les calculs sont menés exactement.

Réponse : $\bar{x} \approx 24{,}25$ min et $\sigma \approx 16{,}79$ min.

Exercice 8. Interpréter : même moyenne, dispersions différentes

a) Groupe A : 96 ÷ 8 = 12. Groupe B : 96 ÷ 8 = 12. Les moyennes sont égales.

b) Groupe A : somme des carrés des écarts = 10, $V_A = 10 \div 8 = 1{,}25$, $\sigma_A \approx 1{,}12$.

Groupe B : somme des carrés des écarts = 126, $V_B = 126 \div 8 = 15{,}75$, $\sigma_B \approx 3{,}97$.

c) $\sigma_A < \sigma_B$: les notes du groupe A restent proches de 12, celles du groupe B s'en éloignent davantage (étendue 4 points pour A, 10 points pour B). La moyenne seule ne permet pas de distinguer les deux groupes ; l'écart type, si.

Réponse : $\sigma_A \approx 1{,}12$ et $\sigma_B \approx 3{,}97$; le groupe A est le plus homogène.

Exercice 9. Effet d'un changement de données

a) $\overline{x} = 55 \div 5 = 11$ €.

x_i	$x_i - \overline{x}$	$(x_i - \overline{x})^2$
14	3	9
13	2	4
6	−5	25
10	−1	1
12	1	1
Total	**0**	**40**

$V = 40 \div 5 = 8$ et $\sigma \approx 2{,}83$ €.

b) Nouveaux prix : 16 ; 15 ; 8 ; 12 ; 14. Chaque prix et la moyenne augmentent de 2 € : la moyenne devient 13 €. Les écarts $x_i - \overline{x}$ ne changent pas, donc l'écart type reste $\sigma \approx 2{,}83$ €.

c) Augmenter de 10 % revient à multiplier par 1,1. Nouveaux prix : 15,4 ; 14,3 ; 6,6 ; 11 ; 13,2. La moyenne est multipliée par 1,1 : $11 \times 1{,}1 = 12{,}1$ €. Chaque écart est aussi multiplié par 1,1, la variance par $1{,}1^2 = 1{,}21$ et l'écart type par 1,1 : $\sigma' = 1{,}1 \times \sigma \approx 3{,}11$ €.

Vérification directe sur les nouveaux prix : $V' = 9{,}68$ et $\sqrt{V'} \approx 3{,}11$, même résultat.

Réponse : a) $\overline{x} = 11$ €, $\sigma \approx 2{,}83$ € ; b) 13 € et σ inchangé ; c) 12,1 € et $\sigma' \approx 3{,}11$ €.

Exercice 10. La règle « moyenne ± 2 écarts types »

a) $\overline{x} = 3233 \div 20 = 161{,}65$ g. $V = 527397 \div 20 - 161{,}65^2 = 26369{,}85 - 26130{,}7225 = 239{,}1275$, donc $\sigma \approx 15{,}46$ g.

b) On garde σ non arrondi pour calculer les bornes : $\overline{x} - 2\sigma \approx 130{,}72$ g et $\overline{x} + 2\sigma \approx 192{,}58$ g.

c) 19 pommes sur 20 sont dans l'intervalle, soit $19 \div 20 \times 100 = 95$ %. La seule pomme en dehors pèse 215 g : elle est nettement plus lourde que les autres. Une valeur de ce type, très éloignée de la moyenne, s'appelle une valeur aberrante ; à elle seule, elle augmente l'écart type de la cagette.

Réponse : $\overline{x} = 161{,}65$ g ; $\sigma \approx 15{,}46$ g ; intervalle [130,72 ; 192,58] ; 19 pommes, soit 95 %.

Réponses en bref

Exercice	Résultats
1. Calculer une moyenne	$\bar{x} = 12$
2. Variance d'une petite série	$\bar{x} = 11$; $V = 12$
3. Écart type et unités	$V \approx 9{,}33$; $\sigma \approx 3{,}06$ °C
4. Formule de König-Huygens	$V = 10{,}56$; $\sigma \approx 3{,}25$
5. Population ou échantillon : ÷N ou ÷(N − 1)	$\sigma \approx 8{,}77$; $s \approx 9{,}61$
6. Données groupées : tableau d'effectifs	$\bar{x} = 2{,}4$; $V = 3{,}76$; $\sigma \approx 1{,}94$
7. Données regroupées en classes	$\bar{x} \approx 24{,}25$; $\sigma \approx 16{,}79$
8. Interpréter : même moyenne, dispersions différentes	$\sigma_A \approx 1{,}12$; $\sigma_B \approx 3{,}97$
9. Effet d'un changement de données	$\sigma \approx 2{,}83$; +2 € : σ inchangé ; +10 % : $\sigma' \approx 3{,}11$
10. La règle « moyenne ± 2 écarts types »	$\bar{x} = 161{,}65$; $\sigma \approx 15{,}46$; 19/20 = 95 %

Pour vérifier un résultat sur vos propres données, utilisez le calculateur d'écart type du site : il donne la moyenne, la variance et l'écart type d'une population (÷N). Voir aussi le calcul de la variance et le calculateur de moyenne.

Comment cette fiche est produite : les séries sont tirées par un programme à partir d'une graine fixe, puis toutes les moyennes, variances, écarts types et étapes des corrigés sont recalculés par ce programme en fractions exactes. Aucune valeur n'est recopiée à la main.