

Variance et écart-type

Une étude statistique est effectuée dans une entreprise sur la répartition des salaires de l'ensemble des personnes travaillant dans cette entreprise. Cette répartition est donnée dans le fichier *salaires.ods*.

La série statistique étudiée est la série des salaires des personnes travaillant dans l'entreprise.

1. Sélectionner les plages de données A3 :A28 et B3 :B28 puis tracer le diagramme en barre donnant la répartition des salaires dans l'entreprise.
2. Déterminer en B29 le nombre N de personnes travaillant dans l'entreprise.
3. Déterminer de C3 à C28 les effectifs cumulés croissants des personnes travaillant dans l'entreprise selon leurs salaires.
4. Sélectionner les plages de données A3 :A28 et C3 :C28 puis tracer le polygone des effectifs cumulés croissants.
5. En déduire la médiane, les quartiles et l'écart interquartile de la série statistique.
6. Déterminer de D3 à D28 le produit $n_i \times x_i$.
7. En déduire en D29 le salaire moyen des personnes travaillant dans l'entreprise. On note $\bar{x}$ cette moyenne.
8. On appelle **écart absolu moyen** d'une série statistique $(x_i; n_i)$ avec $1 \leq i \leq p$ le nombre :

$$e_m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i |x_i - \bar{x}|$$

- a. Déterminer de E3 à E28 l'écart absolue entre les x_i et la moyenne $\bar{x}$.
 - b. Déterminer de F3 à F28 le produit $n_i \times |x_i - \bar{x}|$.
 - c. En déduire en F29 l'écart absolu moyen de cette série statistique.
9. On appelle **variance** d'une série statistique $(x_i; n_i)$ avec $1 \leq i \leq p$ le nombre :

$$V = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2$$

On appelle **écart-type** d'une série statistique la racine de la variance :

$$s = \sqrt{V}$$

- a. Déterminer de G3 à G28 le carré de l'écart entre les x_i et la moyenne $\bar{x}$.
 - b. Déterminer de H3 à H28 le produit $n_i \times (x_i - \bar{x})^2$.
 - c. En déduire en H29 et en H30 la variance et l'écart-type de cette série statistique.
10. a. Augmenter le salaire le plus élevé de 50% et diminué de 100 euros les salaires les plus bas.
- b. Comment évolue le couple $(\bar{x}; s)$?
 - c. Comment évolue le couple $(M_e; Q_3 - Q_1)$?
11. a. Déterminer de I3 à I28 le produit $n_i \times x_i^2$.
- b. Calculer en I29 le nombre ci-dessous :

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i x_i^2 - \bar{x}^2$$

- c. Que remarque-t-on ?
- d. Montrer que

$$V = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i x_i^2 - \bar{x}^2$$