

Activité TICE : statistique.

On considère une série statistique X de valeurs $(x_i)_{i \in \llbracket 1, n \rrbracket}$ (c'est une suite finie de valeurs) d'effectifs n_i pour chaque valeur x_i et d'effectifs total $N = \sum_{i=1}^n n_i$.

- $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i \times x_i}{N}$
- $V(X) = \overline{(X - \bar{X})^2} = \frac{\sum n_i \times (x_i - \bar{X})^2}{N}$
- $V(X) = \overline{X^2} - \bar{X}^2 = \underbrace{\frac{\sum n_i \times x_i^2}{N}}_{\text{moyenne des carrés}} - \underbrace{\bar{X}^2}_{\text{moyenne au carré}}$
- $\sigma(X) = \sqrt{V(X)}$

Exercice 1. Un club de cinéma fait une étude sur le nombre de fois où ses adhérents vont au cinéma "Le Royal" dans le mois. On obtient le tableau suivant :

Nb de sortie dans le mois : x_i	1	2	3	4	5	6	*****
Nb d'adhérents : n_i	25	35	20	10	5	5	*****

1. Étude la série X :

(a) Reproduire le tableau précédent dans une feuille de calcul comme ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Nb de sortie dans le mois : x_i	1	2	3	4	5	6			
2	Nb d'adhérents : n_i	25	35	20	10	5	5			
3	effectifs croissant							Moyenne		
4	$x_i \cdot n_i$								Variance	Ecart type.
5	$x_i^2 \cdot n_i$									
6										
7										
8	Moyenne									
9	Variance									
10	Ecart type									
11	Médiane									
12	Premier quartile									
13	troisième quartile									
14	Ecart interquartile									
15	Etendue									

- (b) Déterminer les formules à saisir dans les cellules C3, B4 et B5 pour qu'en copiant vers la droite l'on obtienne le tableau complété.
- (c) Dans la cellule H4 saisir la formule " =somme(B4 :G4)/\$G\$3 ". Interpréter ce que vous venez de calculer.
- (d) Copier cette cellule H4 vers le bas en H5.
- (e) En I5 écrire une formule qui permet de "soustraire le carré de la cellule H4 à la cellule H5. Vous obtenez ainsi la variance de la série.
- (f) En J5 déterminer la racine carré de la cellule I5. Vous obtenez ainsi la valeur de l'écart type de la série.

- (g) Cette série possède 100 valeurs (c'est-à-dire que le vendeur de fraises à eu 100 clients dans la matinée) La médiane est dans la moyenne de la 50^{ième} et de la 51^{ième} valeurs. En regardant la ligne donnant les effectifs croissants, on constate que ces deux valeurs sont égale à 2. La médiane est donc 2. Pour le premier quartile :

- Le quart de l'effectif total est 25.
- A l'aide de la ligne des effectifs cumulés, déterminer la 25^{ième} et ainsi le premier quartile Q_1 .

- (h) Déterminer le troisième quartile.
 (i) Déterminer la moyenne et l'écart type de cette série.
 (j) Compléter les cellules B8 à B15 de la feuille de calculs .

2. Maintenant, on étudie la série Y représentant la dépense par adhérent. Sachant que la carte du club est vendu 9 € pour le mois, ce qui permet d'avoir l'entrée de cinéma à 5 € la séance. On a donc la relation $Y = 5X + 9$.

- (a) En copiant la feuille précédente, et en la modifiant comme nécessaire, déterminez les valeurs de la moyenne, variance, écart type... de la série Y .
 (b) Comparez les résultats obtenues pour les séries X et Y et déterminez les relations permettant de déterminer les valeurs statistiques relatives à la série Y à partir de la série des X .

Exercice 2. Le club de cinéma a décidé de proposer un nouveau tarif pour la carte du club. La carte mensuelle est maintenant de 15 €. En revanche, cette nouvelle carte permet d'obtenir la séance à 3 €. Le club de cinéma fait une étude sur le nombre de fois où ses adhérents vont au cinéma "Le Royal" dans le mois avec ce nouveaux tarifs. On obtient le tableau suivant :

Nb d'adhérents : x'_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nb de clients : n'_i	10	15	20	20	10	10	5	5	5

On note X' la série désignant les entrée par adhérents et Y' la série désignant la dépense par adhérent.

1. Refaire pour X' ce que vous avez fait à l'exercice précédent pour la série X .
2. Obtenir les valeurs relatives à la série Y' en utilisant les formules déduites à la question 2(b) de l'exercice précédent. ($\overline{aX + b} = a\overline{X} + b$, $V(aX + b) = a^2V(X)$, $\sigma(aX + b) = |a|\sigma(X)$...)
3. Faire le diagramme en boîte des séries X et X' et comparer les deux diagramme. Faire de même avec Y et Y' .