

# Statistiques - Moyenne arithmétique

Stéphane Mirbel

# Moyenne arithmétique - exemple

Soit la série statistique discrète suivante : La variable  $x$  est la distance, exprimée en mètres, d'un lancer de javelot d'une athlète.

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$
Distance $x$	52	56	49	53	52	60	56	49	54	52

Effectif total  $n = 10$ , représente le nombre de lancers.

La distance totale est

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_9 + x_{10} = 52 + 56 + \dots + 54 + 52$$

La moyenne, la distance pour un seule lancer est :

$$\frac{\sum_{i=1}^{10} x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_9 + x_{10}}{n} = \frac{52 + 56 + \dots + 54 + 52}{10} = 53,3$$

Un lancer à une distance de 53,3 mètres.

# Moyenne arithmétique avec effectifs - exemple

La variable  $x$  est la distance, exprimée en mètres, d'un lancer de javelot d'une athlète.

Distance $x$	52	56	49	53	52	60	56	49	54	52
Distance $x$	$x_1 = 49$	$x_2 = 52$	$x_3 = 53$	$x_4 = 54$	$x_5 = 56$	$x_6 = 60$				
Effectifs	$n_1 = 2$	$n_2 = 3$	$n_3 = 1$	$n_4 = 1$	$n_5 = 2$	$n_6 = 1$				

Effectif total  $n = n_1 + n_2 + \dots + n_5 + n_6 = 10$ , représente le nombre de lancers.

La distance totale est

$$\sum_{i=1}^6 n_i \times x_i = n_1 \times x_1 + n_2 \times x_2 + \dots + n_5 \times x_5 + n_6 \times x_6 = 2 \times 49 + 3 \times 52 + \dots + 2 \times 56 + 1 \times 60$$

La moyenne, la distance pour un seule lancer est :

$$\frac{\sum_{i=1}^6 n_i \times x_i}{n} = \frac{n_1 \times x_1 + n_2 \times x_2 + \dots + n_5 \times x_5 + n_6 \times x_6}{n}$$
$$\frac{\sum_{i=1}^6 n_i \times x_i}{n} = \frac{2 \times 49 + 3 \times 52 + \dots + 2 \times 56 + 1 \times 60}{10} = 53,3$$

Un lancer à une distance de 53,3 mètres.

# Moyenne arithmétique avec fréquences - exemple

La variable  $x$  est la distance, exprimée en mètres, d'un lancer de javelot d'une athlète.

Distance $x$	$x_1 = 49$	$x_2 = 52$	$x_3 = 53$	$x_4 = 54$	$x_5 = 56$	$x_6 = 60$
Effectifs	$n_1 = 2$	$n_2 = 3$	$n_3 = 1$	$n_4 = 1$	$n_5 = 2$	$n_6 = 1$
Fréquences	$f_1 = 0,2$	$f_2 = 0,3$	$f_3 = 0,1$	$f_4 = 0,1$	$f_5 = 0,2$	$f_6 = 0,1$

Effectif total  $n = n_1 + n_2 + \dots + n_5 + n_6 = 10$ , représente le nombre de lancers.  $f_1 = \frac{n_1}{n}$  ;  $f_2 = \frac{n_2}{n}$  ; ... ;  $f_6 = \frac{n_6}{n}$ .

La moyenne, la distance pour un seul lancer est :

$$\frac{\sum_{i=1}^6 n_i \times x_i}{n} = \frac{n_1 \times x_1 + n_2 \times x_2 + \dots + n_5 \times x_5 + n_6 \times x_6}{n}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^6 n_i \times x_i}{n} = \frac{n_1}{n} \times x_1 + \frac{n_2}{n} \times x_2 + \dots + \frac{n_5}{n} \times x_5 + \frac{n_6}{n} \times x_6 = \sum_{i=1}^6 \frac{n_i}{n} \times x_i$$

$$\frac{\sum_{i=1}^6 n_i \times x_i}{n} = f_1 \times x_1 + f_2 \times x_2 + \dots + f_5 \times x_5 + f_6 \times x_6 = \sum_{i=1}^6 f_i \times x_i$$

$$\frac{\sum_{i=1}^6 n_i \times x_i}{n} = \sum_{i=1}^6 f_i \times x_i = 0,2 \times 49 + 0,3 \times 52 + \dots + 0,2 \times 56 + 0,1 \times 60 = 53,3$$

Un lancer à une distance de 53,3 mètres.

On note la moyenne arithmétique  $\bar{x}$  d'une série statistique de variable  $x$ .

Avec les notations précédentes :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 n_i \times x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^6 f_i \times x_i$$

On note la moyenne arithmétique  $\bar{x}$  d'une série statistique de variable  $x$ .

Pour tout réel  $a$  et  $b$  :  $\overline{ax + b} = a\bar{x} + b$ .

Exemple : On veut faire la moyenne arithmétique des valeurs

$y_1 = 112,3$  ;  $y_2 = 112,8$  ;  $y_3 = 112,6$  ;  $y_4 = 111,9$ .

on cherche la moyenne arithmétique des valeurs

$x_1 = 3$  ;  $x_2 = 8$  ;  $x_3 = 6$  et  $x_4 = -1$ .

Ainsi  $y = 0,1 \times x + 112$  et  $\bar{y} = \overline{0,1x + 112} = 0,1\bar{x} + 112$ .

$$\bar{x} = \frac{3+8+6-1}{4} = 4$$

$$\bar{y} = 0,1 \times 4 + 112 = 112,4.$$

FIN