

# Statistiques à deux variables PL

## 1. Rappels

Pour une population E d'effectif total N.

Modalités	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	...	x <sub>i</sub>	...	x <sub>p</sub>
Effectifs	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	...	n <sub>i</sub>	...	n <sub>p</sub>

- L'effectif total est
- La fréquence est :  $f_i = \frac{n_i}{N}$  pour i entier compris entre 1 et p.
- $$\sum_{i=1}^p f_i = 1$$
- La moyenne arithmétique est :  $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i x_i$
- la variance V vérifie :  $V(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2$
- L'écart type est la racine carrée de la variance.

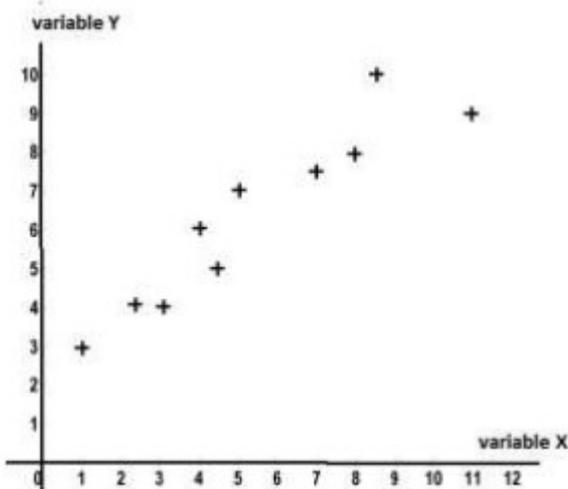
## 2. Séries statistiques à deux variables

Pour une population donnée, on peut étudier conjointement deux caractères X et Y.

X <sub>i</sub>	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	...	x <sub>n</sub>
Y <sub>i</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	...	y <sub>n</sub>

### 2.1 Nuage de points

Le nuage de points associé à la série statistique double (X, Y) est l'ensemble des n points M<sub>i</sub> (x<sub>i</sub>, y<sub>i</sub>).



## 2.2 Point moyen

Le point moyen G a pour coordonnées  $G(\bar{x}, \bar{y})$ , avec :

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \text{et} \quad \bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n} .$$

## 2.3 Ajustement affine par la méthode de Mayer

Ajuster un ensemble de points consiste à déterminer une courbe C simple "aussi proche que possible" de l'ensemble des points  $M_{ij}(x_i, y_j)$ .

Ajustement linéaire : C'est le cas où l'on peut prendre pour C une droite. Cette droite est dite droite ajustée à l'ensemble de points.

La méthode de Mayer consiste à partager la série en deux sous séries de même effectif. On obtient alors deux points moyens

$$G_1(\bar{x}_1, \bar{y}_1) \quad \text{et} \quad G_2(\bar{x}_2, \bar{y}_2)$$

La droite  $(G_1G_2)$  représente la droite de Mayer.

La forme de son équation est :  $y = ax + b$  avec  $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$  et  $b = \bar{y} - a\bar{x}$

## 2.4 Exercice résolu

Le tableau suivant donne le chiffre d'affaire d'une entreprise, exprimé en million d'Ariary pendant huit années consécutives.

Nombre d'années ( $x_i$ )	1	2	3	4	5	6	7	8
Chiffre d'affaires ( $y_i$ )	41	68	55	80	95	104	100	122

1) Représenter graphiquement le nuage de points associé à cette série. Sur l'axe des x, 1 cm représente une année, et sur l'axe des y 1 cm représente 20 million. Prendre comme origine respectivement 0 et 30.

2) Calculer les coordonnées du point moyen G.

3) On partage cette série en deux sous séries de même effectif.

a) Calculer les coordonnées des deux points moyens  $G_1$  et  $G_2$ .

b) Par la méthode de Mayer faire un ajustement linéaire

c) Estimer le chiffre d'affaires en 12 ans.

Pour la réponse, utiliser le logiciel de traceur de courbe.