

## Chapitre 13

### Statistiques à deux variables

#### Table des matières

1	Nuage de points d'une série statistique à deux variables	2
2	Ajustement affine d'un nuage de points	2
3	Ajustement affine et changements de variables	3

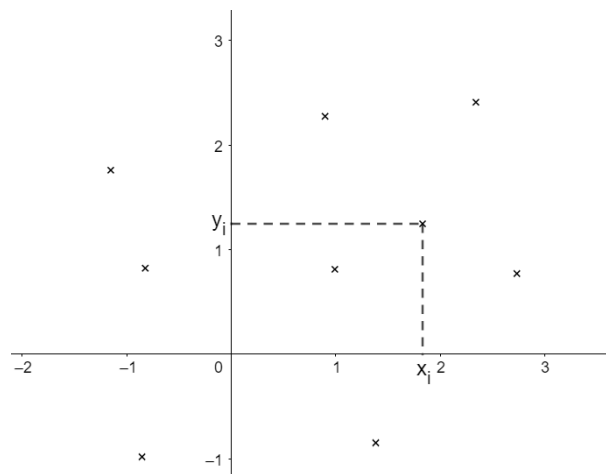
# 1 Nuage de points d'une série statistique à deux variables

## Définition 1

Soient deux variables  $X$  et  $Y$  étudiées sur un même ensemble de  $N$  individus. On représente les relevés de valeurs dans un tableau.

$X$	$x_1$	$x_2$	$\dots$	$x_N$
$Y$	$y_1$	$y_2$	$\dots$	$y_N$

- Dans un repère du plan, le **nuage de points** associé à cette série statistique est l'ensemble des points de coordonnées  $(x_i, y_i)$  avec l'entier  $i$  compris entre 1 et  $N$ .
- Si la variable  $X$  correspond à des dates, la série est dite chronologique.



## Exemple.

Dans un échantillon de  $N$  personnes, on peut considérer la variable  $X$  correspondant à la taille des individus et la variable  $Y$  correspondant à leur poids. On représente alors le poids (en ordonnée) en fonction de la taille (en abscisse).

# 2 Ajustement affine d'un nuage de points

## Définition 2

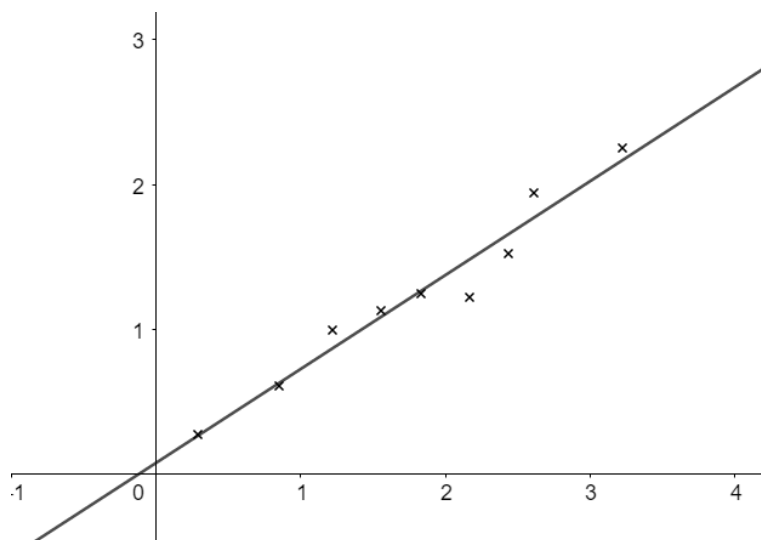
Déterminer un **ajustement affine** d'une série statistique de deux variables revient à trouver une fonction affine qui exprime de façon approchée les valeurs prises par  $Y$  en fonction de celles prises par  $X$ .

## Méthode – Méthode pour déterminer un ajustement affine d'une série statistiques

1. On cherche la droite passant « au plus près » du nuage de points.
2. On détermine ensuite graphiquement l'équation de la droite (de la forme  $y = ax + b$ ).

## Exemple.

Sur le graphique ci-dessous, on a tracé une droite passant « au plus près du nuage de points ».



Graphiquement, on voit que l'ajustement affine correspond à la droite d'équation  $y = ax + b$  avec  $a \simeq 1,5$  et  $b \simeq 0,1$

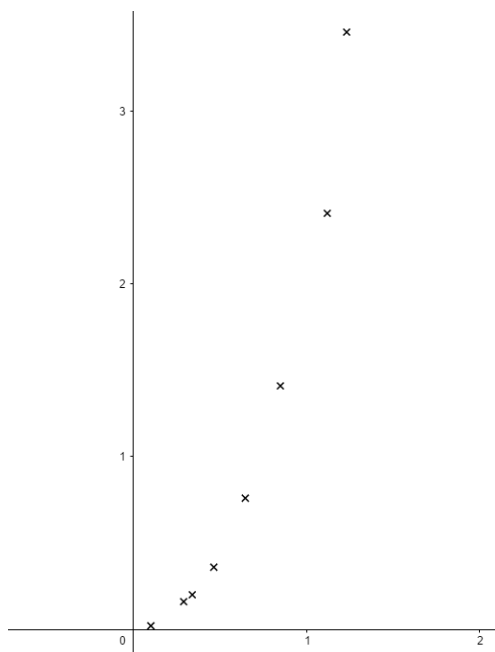
### 3 Ajustement affine et changements de variables

Parfois, il n'est pas pertinent de modéliser un nuage de points par une droite. On peut alors chercher à approcher le nuage par d'autres types de courbes (paraboles, exponentielles, logarithmes, etc.). On effectue alors un changement de variable afin de se ramener à une situation d'ajustement affine.

#### Exemple.

On considère les variables  $X$  et  $Y$  suivantes dont on donne le relevé de valeurs suivant.

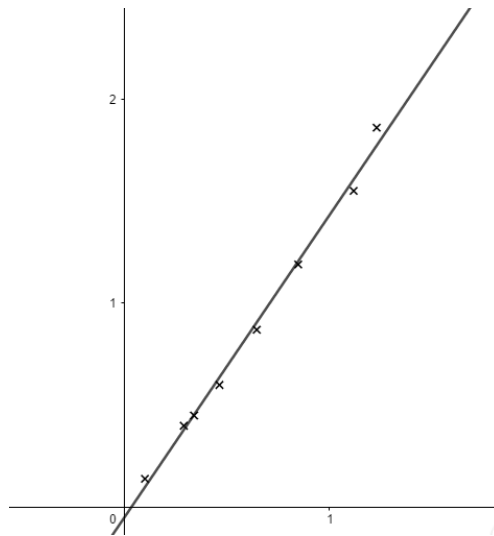
$X$	0,29	0,34	0,85	0,1	1,12	0,65	1,23	0,4
$Y$	0,16	0,2	1,41	0,02	2,4	0,76	3,46	0,36



Sur le graphique précédent, on voit qu'il n'est pas possible d'approcher le nuage de points par une droite mais plutôt par une parabole. On définit la variable  $Z$  telle que  $Y = Z^2$  (autrement dit,  $Z = \sqrt{Y}$ ). On a alors le tableau de valeurs suivant :

$X$	0,29	0,34	0,85	0,1	1,12	0,65	1,23	0,4
$Z$	0,4	0,45	1,19	0,14	1,55	0,87	1,86	0,6

On obtient alors le nuage de points suivant ( $Z$  en fonction de  $X$ ).



On voit alors que l'on peut effectuer un ajustement affine. Par lecture graphique, on obtient l'équation suivante :

$$z \simeq 1,45x.$$

Autrement dit :

$$\begin{aligned}\sqrt{y} &\simeq 1,45x \\ y &\simeq (1,45x)^2 \\ y &\simeq 2,1x^2\end{aligned}$$