

# Statistiques à deux variables

Il s'agit, dans ce chapitre, d'étudier deux variables dont l'évolution semble liée afin de réaliser des estimations par extrapolations

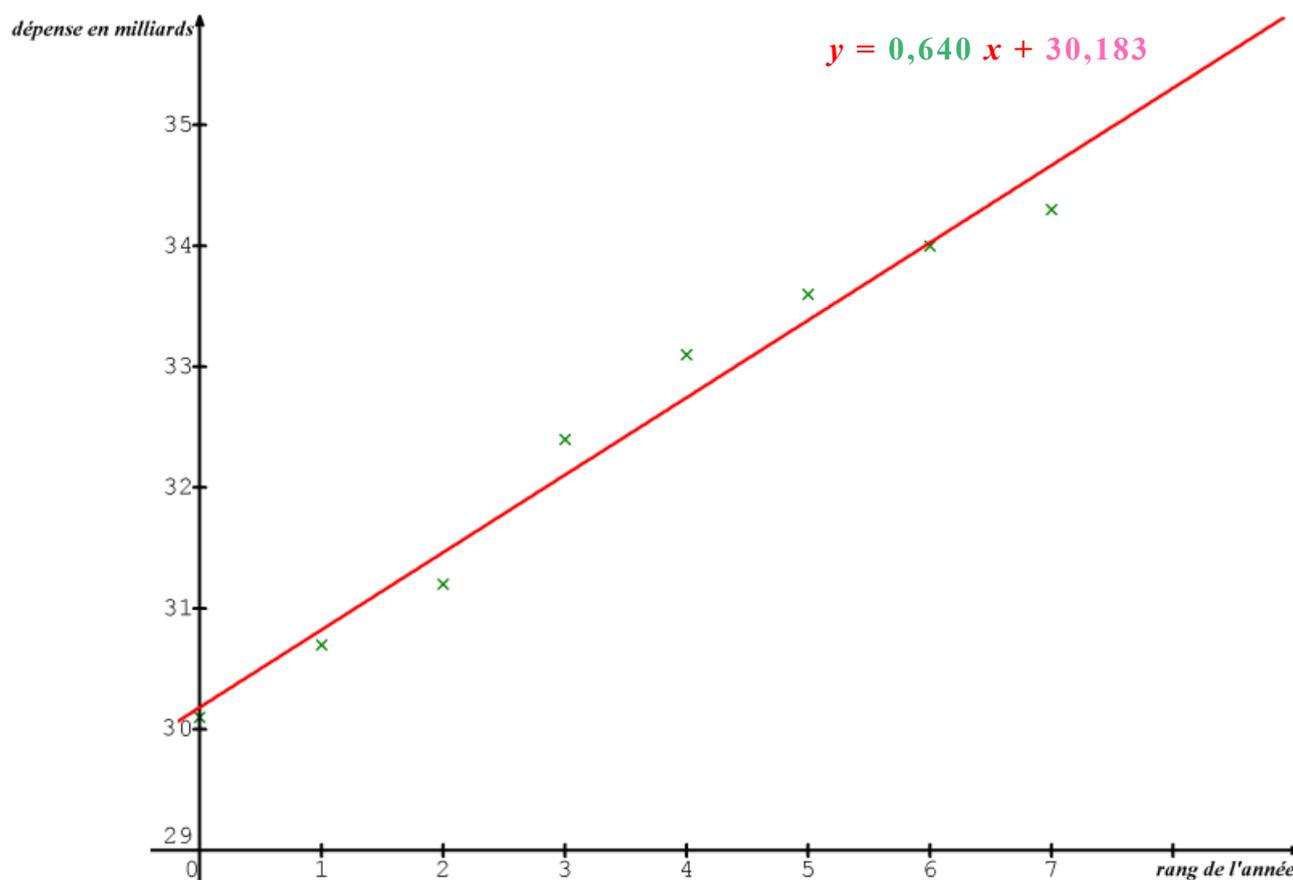
## I/ Présentation de la situation

Le tableau suivant donne l'évolution entre 2004 et 2011 de la dépense liée à la consommation de médicaments en France, en milliards d'euros (valeurs approchées à 0,1 milliard d'euros) :

Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Rang de l'année :	0	1	2	3	4	5	6	7
Dépense en milliards d'euros :	30,1	30,7	31,2	32,4	33,1	33,6	34,0	34,3

## II/ Représentation graphique

On représente ce qu'on appelle le **nuage de points** de coordonnées  $(x_i ; y_i)$  :



### III/ Ajustement affine du nuage de points

Lorsque les points du nuage de points semblent **quasiment alignés**, on peut envisager ce qu'on appelle un **ajustement affine**

passer au plus près des points... ➡ ... à l'aide d'une droite

On peut trouver cette droite « à vue d'œil » mais il existe une méthode de calcul (appelée « **méthode des moindres carrés** ») pour trouver la droite la plus précise possible.

L'équation de cette droite est de la forme :

$$y = a x + b$$

on trouve  $a$  et  $b$  avec la calculatrice :

On utilise le **menu STAT** :

On lit :

$$a \approx 0,640$$

$$b \approx 30,183$$

$$r \approx 0,986$$

Donc

**l'équation de la droite d'ajustement affine** est :

$$y = 0,640 x + 30,183$$

$r$  est le coefficient de corrélation linéaire : plus il est proche de 1 ( ou de - 1 ) et plus l'ajustement affine est pertinent

### IV/ Utiliser l'ajustement affine pour réaliser une estimation (prévision)

En supposant que cet ajustement affine soit fiable jusqu'en 2016, estimons la dépense liée à la consommation de médicaments en France en 2016. Deux démarches sont possibles :

#### 1<sup>ère</sup> démarche

##### Par lecture graphique

- On trace la droite d'équation  $y = 0,640 x + 30,183$
- 2016  $\leftrightarrow$   $x = 12$   
donc on se place à 12 sur l'axe des abscisses puis on monte jusqu'à la droite et on lit la réponse sur l'axe des ordonnées

#### 2<sup>ème</sup> démarche

##### Par le calcul (plus simple, plus rapide)

- 2016  $\leftrightarrow$   $x = 12$   
donc on remplace  $x$  par 12 dans l'équation de la droite :
- $$y = 0,640 \times 12 + 30,183 = 37,863$$

En 2016, on peut estimer que la dépense liée à la consommation de médicaments en France sera d'environ 37,9 milliards d'euros