



Cours Statistiques descriptives



Auteur : C. Terrier ; <mailto:webmaster@cterrier.com> ; <http://www.cterrier.com>
 Utilisation : Reproduction libre pour des formateurs dans un cadre pédagogique et non commercial

• L'ajustement

Consiste en éliminant les fluctuations à déterminer une droite qui mette en évidence l'évolution ou la tendance principale d'une série statistique (on parle également de trend).

Exemple illustré

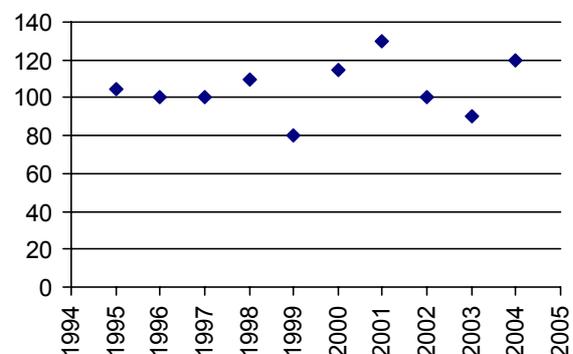
Evolution du CA d'une société

Années	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
CA	105	100	100	110	80	115	130	100	90	120

1. L'ajustement manuel

Consiste à tracer une droite à mains levées ou à l'aide d'une règle qui essaie de partager une population en deux groupes égaux.

Cette technique est rapide et facile à mettre en œuvre mais son résultat reste aléatoire.



2. Ajustement par la méthode des moyennes

Consiste à calculer une moyenne sur un ou plusieurs sous ensemble et à les relier par une droite

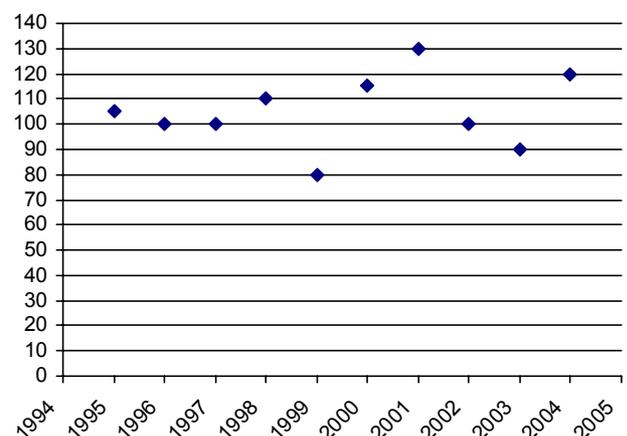
Solution 1 - Méthode de la double moyenne ou de Mayer : Partager le nuage de points en deux sous ensembles puis à calculer le point moyen de chaque sous ensemble.

Calculer la moyenne des 5 premières années puis la moyenne des 5 dernières années puis tracer une droite qui passe par ces deux moyennes.

Années	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
CA	105	100	100	110	80	115	130	100	90	120
moyenne	99					111				

Remarque :

Cette solution est rapide mais reste assez aléatoire

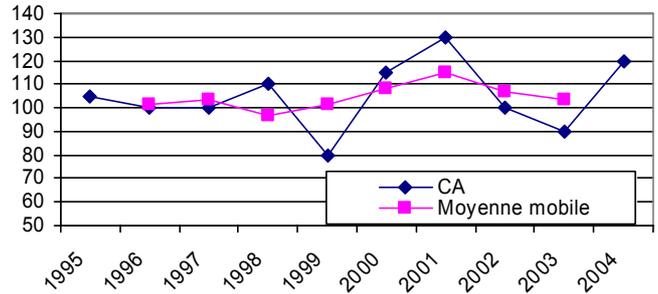


Solution 2 : Moyenne mobile.

Cette solution consiste à calculer la moyenne sur un sous ensemble et à faire glisser cette moyenne.

Années	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
CA	105	100	100	110	80	115	130	100	90	120
		101.60	103.30	96.6	101.6	108.3	115	106.6	103.30	

Remarque : Cette technique est très utilisé pour les graphiques boursiers



3. Ajustement par les moindres carrés

On trace une droite de la forme $y = ax + b$ de tel sorte que la somme des écarts positifs à la droite soit égale à la somme des écarts négatifs

$$a = \frac{\sum X_i Y_i}{\sum X_i^2} \quad b = \bar{y} - a \bar{x} \quad X_i = x_i - \bar{x} \quad Y_i = y_i - \bar{y}$$

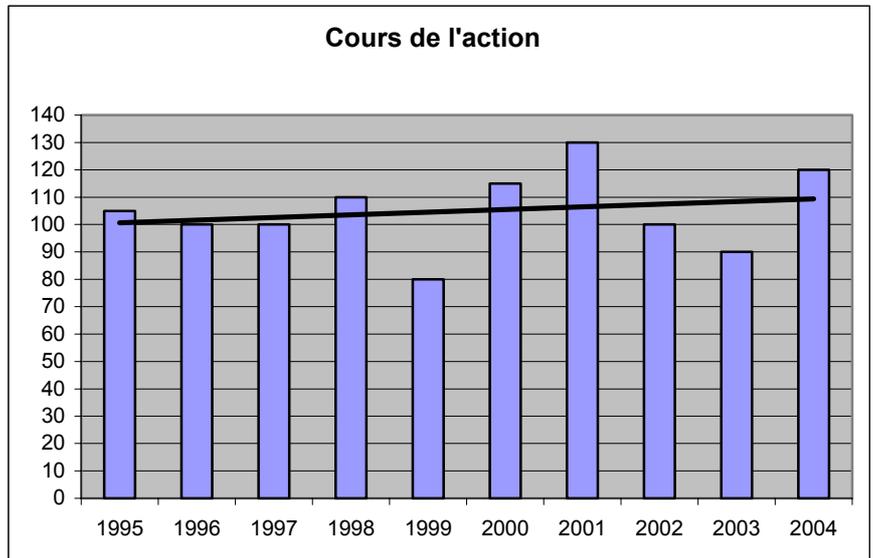
Exemple illustré :

Années	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
CA	105	100	100	110	80	115	130	100	90	120
			101.6	103.3	96.6	101.6	108.3	115	106.6	103.3

	x_i	y_i	X_i	Y_i	$X_i Y_i$	X_i^2	
	1 995	105	- 4,50	0	-	20,25	a= 80
	1 996	100	- 3,50	-5	17,50	12,25	
	1 997	100	- 2,50	-5	12,50	6,25	a= 0,97
	1 998	110	- 1,50	5	- 7,50	2,25	
	1 999	80	- 0,50	-25	12,50	0,25	b= - 1 834
	2 000	115	0,50	10	5,00	0,25	
	2 001	130	1,50	25	37,50	2,25	y= 0,97x -1834
	2 002	100	2,50	-5	- 12,50	6,25	
	2 003	90	3,50	-15	- 52,50	12,25	
	2 004	120	4,50	15	67,50	20,25	
total	19 995	1050			80,00	82,50	
moyenne	1 999,5	105					

Valeur en 1995 : $y = 0,97 \times 1995 - 1834 = 101,15$

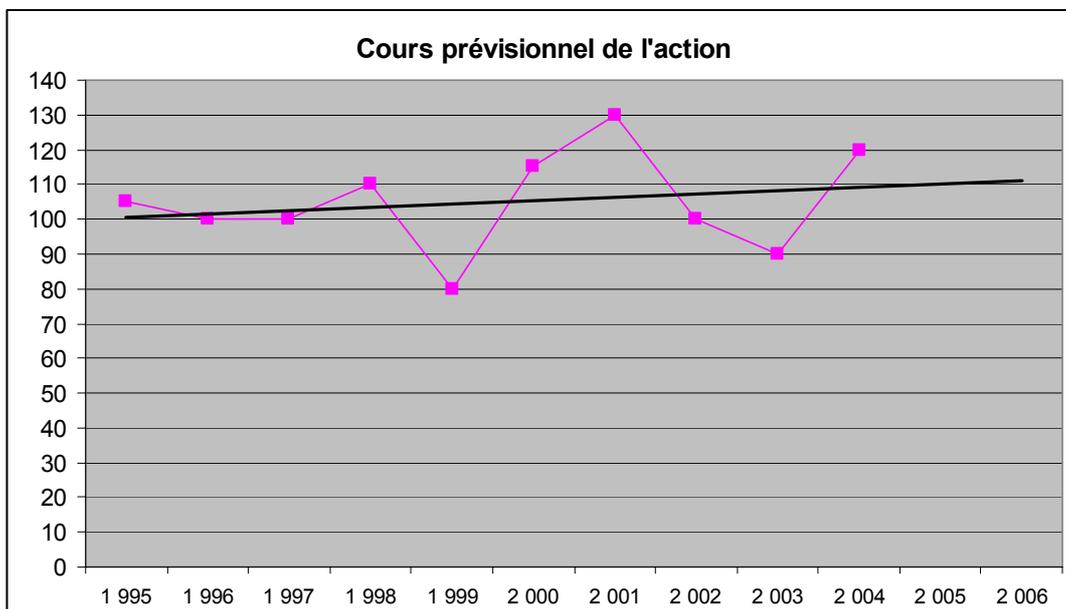
Valeur en 2006 : $y = 0,97 \times 2004 - 1834 = 109,88$



4. Ajustement et prospective

La droite d'ajustement met en évidence l'évolution ou la tendance principale d'une série statistique. En utilisant la formule de calcul et en prolongeant la droite il est possible de calculer et de déterminer une valeur prévisionnelle.

Exemple : Valeur en 2006 : $y = 0,97 \times 2006 - 1834 = 111,82$



Exercice 6 :

L'évolution cours de l'action de la société Baudrum est la suivante :

Années	jan	fev	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov.	dec
cours	32	35	39	35	52	43	36	48	43	40	44	41

- Calculer et tracer sous Excel la droite de régression
- Calculer la valeur prévisionnelle de l'action en Mars de l'année suivante
- Représenter graphiquement ces prospectives sous Excel

Exercice 7 :

L'évolution des ventes de la société Baudrum a été la suivante au cours des 4 dernières années :

Années	2001	2002	2003	2004
Totaux	81 000	79 000	95 000	107 000

- Calculer et tracer sous Excel la droite de régression
- Calculer la valeur prévisionnelle du chiffre d'affaires pour 2005 et 2006
- Représenter graphiquement ces prospectives sous Excel

5. Mouvements saisonniers

Dans certaines entreprises le chiffre d'affaires fait l'objet de variations saisonnières. Une technique rapide pour déterminer le CA prévisionnelles par saison consiste à calculer un coefficient saisonnier.

$$\text{Coefficient} = \frac{\text{Ventes période}}{\text{Ventes totales}} \Rightarrow \frac{\text{trim. 1}}{\text{Vente total}} \quad \frac{\text{trim. 2}}{\text{Vente total}} \quad \frac{\text{trim. 3}}{\text{Vente total}} \quad \frac{\text{trim. 4}}{\text{Vente total}}$$

Exemple illustré :

Calcul des coefficients saisonniers

Années	2001	2002	2003	2004	Totaux trimestriels	Coeff. saisonnier %
Trimestres						
1^{er} Trimestre	110 000	105 000	115 000	114 000	444 000	14,15%
2^e trimestre	220 000	230 000	245 000	248 000	943 000	30,06%
3^e trimestre	310 000	335 000	328 000	315 000	1 288 000	41,06%
4^e trimestre	115 000	110 000	117 000	120 000	462 000	14,73%
Totaux	755 000	780 000	805 000	797 000	3 137 000	100,00%

Dès lors que le chiffre d'affaires annuel prévisionnel est connu, (voir chapitre 4 précédent) il est possible de calculer le CA prévisionnel par trimestre à l'aide des coefficients calculés ci-dessus.

Calcul du chiffre d'affaires prévisionnel pour 2005

	Mois xi	yi	Xi	Yi	Xi Yi	Xi ²
	2001	755 000	-1,50	- 29 250	43 875	2,25
	2002	780 000	-0,50	- 4 250	2 125	0,25
	2003	805 000	0,50	20 750	10 375	0,25
	2004	797 000	1,50	12 750	19 125	2,25
total	8010	3 137 000			75 500	5,00
moyenne	2002,5	784 250				

a = $\sum Xi Yi$	75 500	15 100
$\sum Xi^2$	5	
b=y-ax =	784250-(15100x2002,50)	- 29 453 500
y=ax+b =	(15100x)-29453500	
si x = 2001	y=15100*2001-29453500	761 600
si x = 2004	y=15100*2004-29453501	806 899
si x = 2005	y=15100*2005-29453502	821 998

Calcul du chiffre d'affaires prévisionnel par trimestre pour l'année 2005 :

Années	Coefficient saisonnier %	CA 2005 trimestriel
1^{er} Trimestre	14,15%	116 343
2^e trimestre	30,06%	247 097
3^e trimestre	41,06%	337 499
4^e trimestre	14,73%	121 059
Totaux	100,00%	821 998

Exercice 7 suite :

L'évolution des ventes de la société Baudrum par trimestre est la suivante

Années Trimestres	2001	2002	2003	2004
1^{er} Trimestre	15 000	16 000	17 000	20 000
2^e trimestre	22 000	21 000	28 000	35 000
3^e trimestre	30 000	29 000	35 000	36 000
4^e trimestre	14 000	13 000	15 000	16 000
Totaux	81 000	79 000	95 000	107 000

- Le chiffre d'affaire prévisionnel pour l'année 2006 à été calculé dans l'exercice 7. il est de **123 400 €**. **Calculer le chiffre d'affaires prévisionnel par trimestre pour 2006**