Module 4 - Leçon 01 - Budget des ventes 1

Introduction - Recherche de la tendance générale

1 - Introduction

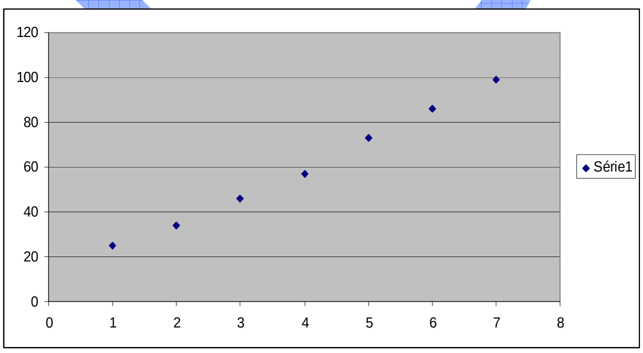
Le budget des ventes est le premier budget opérationnel à établir. Il est considéré comme le budget directeur de la procédure budgétaire car il précède et conditionne l'élaboration des autres budgets. Il s'agit de chiffrer en volume et en valeur les ventes futures dont les prévisions influenceront les moyens mis en œuvre des services commerciaux (frais commerciaux et de distribution).

La prévision du volume des ventes nécessite la mise en place d'une veille informationnelle sur son environnement : marché potentiel, état de la concurrence, motivations et goûts des consommateurs… Ainsi les études de marché, les enquêtes de conjoncture, les études de satisfaction auprès des clients sont autant d'informations nécessaires aux prévisions des ventes.

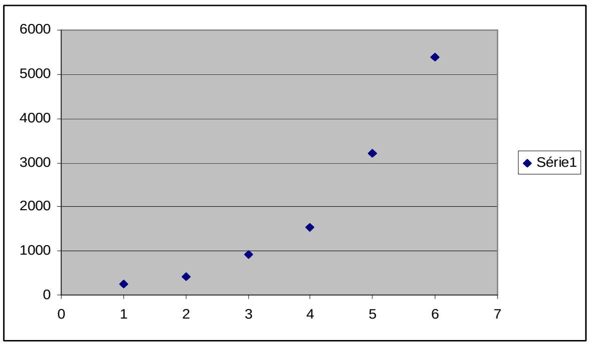
L'évaluation des ventes repose sur des méthodes statistiques qui conduisent les services commerciaux dans un premier temps à rechercher la tendance générale, puis dans un deuxième temps à prendre en compte les variations saisonnières (fluctuations autour de la tendance). Il s'agit de modèles prédictifs. Nous présenterons quelques outils statistiques permettant d'apprécier l'évolution des ventes. Pour ce faire, il convient dans un premier temps de rechercher la tendance générale (ou trend) puis dans un deuxième temps de s'interroger sur les fluctuations autour de cette tendance

2 - Recherche de la tendance généralisée

La recherche de la tendance générale consiste à mettre en relation deux variables : les ventes exprimées en quantité (y) et le temps (x). La tendance générale peut être préalablement observée par une représentation graphique sous la forme d'un nuage de points qui permet d'avoir une première vision de la forme de la tendance générale.



Tendance linéaire



Tendance exponentielle

A - Tendance linéaire

L'objectif est d'ajuster une série chronologique des ventes passées par une fonction linéaire. Dès lors, la forme prise par la tendance est une droite de type « y = ax + b » ; y représentant la valeur des ventes et x, la période observée. L'estimation de a et b s'effectue par un ajustement linéaire selon la méthode des moindres carrés.

$$a = \frac{\operatorname{cov}ariance(x,y)}{\operatorname{var}iance(x)} = \frac{\sum_{1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{1}^{n}(x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum_{1}^{n} x_i y_i - n\overline{xy}}{\sum_{1}^{n} x_i^{\,2} - n\bar{x}^2} \quad b = \bar{y} - a\bar{x}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{1}^{n} x_i = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \ldots + x_n)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n}\sum_{1}^{n} y_i = \frac{1}{n}(y_1 + y_2 + \ldots + y_n)$$

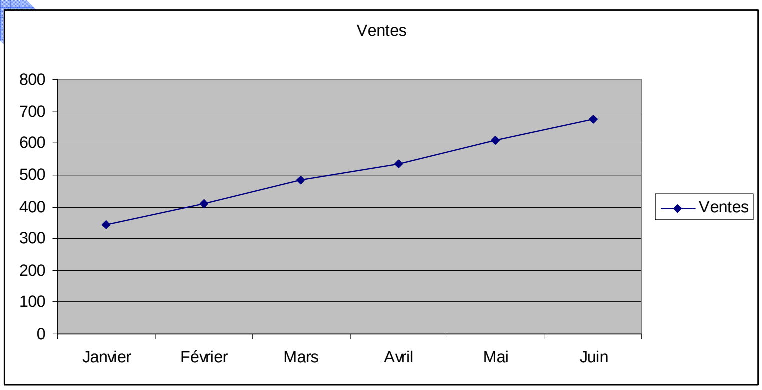
Un changement de variable peut être effectué : $X_i = x_i - \bar{x}$ et $Y_i = y_i - \bar{y}$

Avec $a = \dfrac{\sum_{1}^{n} X_i Y_i}{\sum_{1}^{n} X_i^{\,2}}$ et $b = \bar{y} - a\bar{x}$

Application :

Les ventes au cours des 6 premiers mois ont été les suivantes :

Mois (x)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Ventes (y)	345	410	485	535	610	675



x (mois)	y (Ventes)	$X = x - \bar{x}$	$Y = y - \bar{y}$	X*Y	X²	Y²
1	345	-2,5	-165	412,5	6,25	27 225
2	410	-1,5	-100	150,0	2,25	10 000
3	485	-0,5	-25	12,5	0,25	625
4	535	0,5	25	12,5	0,25	625
5	610	1,5	100	150,0	2,25	10 000
6	675	2,5	165	412,5	6,25	27 225
21	3 060	0	0	1 150,0	17,50	75 700

Σx_i Σy_i ΣX_i*Y_i ΣX_i^2 ΣY_i^2

x = 1/6*(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) = 21 / 6 = 3,5

y = 1/6*(345 + 410 + 485 + 535 + 610 + 675) = 3 060 / 6 = 510

a = 1 150 / 17,5 = 65,71

b = 510 – (65,71*3,5) = 280,02

L'équation de la droite de tendance est de la forme :

y = 65,71 x + 280,02

Les prévisions des ventes pour les mois de juillet, août et septembre sont :

y_7 = (65,71*7) + 280,02 = 740

y_8 = (65,71*8) + 280,02 = 806

y_9 = (65,71*9) + 280,02 = 871

On peut calculer le coefficient de corrélation linéaire entre x et y, ce qui revient à chercher à résumer la liaison qui existe entre les variables à l'aide d'une droite. On peut démontrer que ce nombre est toujours compris entre -1 et 1. Les deux courbes sont d'autant mieux corrélées que r est proche de 1.En pratique sa valeur absolue est rarement égale à 1, mais on estime généralement que l'ajustement est valide dès que ce coefficient a une valeur absolue supérieure à $\sqrt{3/2}$. Si r est à cette valeur, les deux courbes ne sont pas corrélées.

$$|r| = \frac{\operatorname{cov}ariance(x,y)}{écart.type(x) * écart.type(y)} = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2} * \sqrt{\sum_1^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{\sum_1^n X_i Y_i}{\sqrt{\sum_1^n X_i^{\,2}} * \sqrt{\sum_1^n Y_i^{\,2}}}$$

D'où $|r| = \frac{1150}{(\sqrt{17,5} * \sqrt{75700}} = 0,99915$

Le coefficient de corrélation est très proche de 1, il y a corrélation entre les deux variables les mois (x) et les ventes (y). Ce qui revient à dire qu'à toute variation de l'un correspond la même variation de l'autre. Les points sont situés sur la droite de tendance. Dans l'exemple précédent, la variation des ventes (y) est de 65 unités pour une variation d'1 mois (x), ainsi pour le mois de juillet, variation d'un mois par rapport à juin, le volume des vente sera de 675 unités de juin + 65 = 740 unité en juillet.

B - Tendance non linéaire

✓ Tendance exponentielle

Les tendances exponentielles sont fréquentes et concernent le lancement de nouvelles activités, de nouveaux produits. On observe une accélération de plus en plus forte du rythme des ventes.

$$\mathbf{y = b.a^x}$$

On recherche une tendance linéaire : $lg(y) = lg(ba^x) = lg(b) + lg(a^x) = lg(b) + x\ lg(a)$

On transforme une droite exponentielle en droite linéaire par les logarithmes décimaux.

Y = lg (y)

A = lg (a)

B= lg (b)

$$\mathbf{Y = A\,x + B}$$

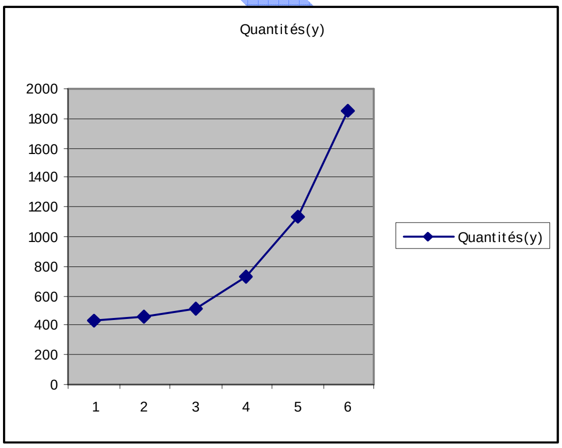
La fonction exponentielle représente une grandeur dont le taux périodique d'accroissement « a » est constant.

Par exemple :

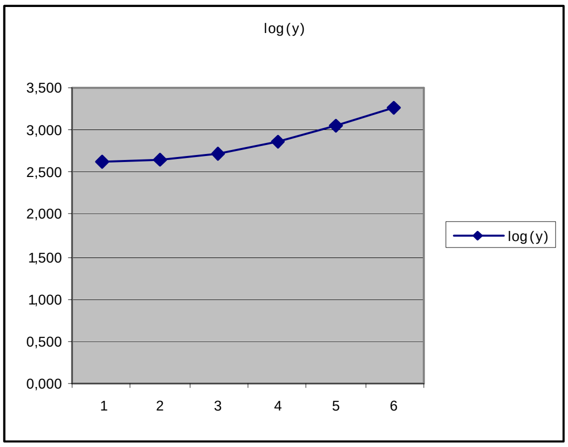
Période (x)	janvier	février	mars	avril	mai	juin
Quantité (y)	430	455	520	730	1140	1850

Représentation graphique de cette série chronologique :

Croissance exponentielle



Représentation logarithmique de la croissance exponentielle



Détermination de la fonction ajustée

x_i	$\log y_i = Y$	$x_i * Y_i$	x_i^2
1	2,633	2,633	1
2	2,658	5,316	4
3	2,716	8,148	9
4	2,863	11,453	16
5	3,057	15,285	25
6	3,267	19,603	36
21	**17,195**	**62,438**	**91**

x = 21 / 6 = 3,5

y = 17,195 / 6 = 2,8658

$$A = \frac{62{,}438 - [6 \times 3{,}5 \times 2{,}8658]}{91 - (6 \times 3{,}5^2)} = \frac{2{,}2562}{17{,}50} = 0{,}1289 \Rightarrow a = 10^{0{,}1289} = 1{,}346$$

$$B = 2{,}8658 - 0{,}1289 \times 3{,}5 = 2{,}4147 \Rightarrow b = 10^{2{,}4147} = 259{,}84$$

La fonction ajustée est $y = 259{,}84 . 1{,}346^x$

- ✓ Tendance de fonction puissance

$$\mathbf{y = b.x^a}$$

$\lg(y) = \lg(bx)^a$

$\lg(y) = \lg(b) + a \lg(x)$

$Y = B + aX$

$$\mathbf{Y = a\,X + B}$$