



Approfondir – Vers le supérieur – La prévision des tendances et l'outil statistique

Présentation des activités

Activité 1

- Sensibilisation aux différentes phases de l'approche statistique d'une situation à travers un document historique.
- Découverte de la notion de saisonnalité des ventes à partir d'une activité TICE guidée utilisant des fonctions simples du tableur.
 - MOYENNE (calcul des séries « moyenne annuelle des ventes »).
 - Observation de l'évolution saisonnière des ventes à partir d'un graphique.
 - Assistant graphique pour obtenir la droite de régression linéaire obtenue par la méthode des moindres carrés et l'affichage de son équation.
 - Elaboration des prévisions.

Activité 2

La gestion du risque financier à l'aide des probabilités : activité d'approfondissement utilisant la loi normale.

Activité 1

Introduction

P.C Mahalanobis (29 Juin 1893-28 juin 1972) est un mathématicien indien, chercheur dans le domaine des statistiques.

Distribution limitée

PARIS, le 24 juillet 1951
Traduit de l'anglais

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'EDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE

INDEXÉ

L'ETUDE DE LA STATISTIQUE MATHÉMATIQUE
ET SON RÔLE DANS L'EDUCATION

par P.C. Mahalanobis, Calcutta

L'objet de la présente communication est de mettre en lumière les avantages qu'il y aurait à faire entrer la statistique mathématique (que je préférerais appeler théorique) au nombre des disciplines fondamentales à enseigner dans les hautes classes des établissements du second degré et pendant les deux premières années d'enseignement supérieur. Je commencerai par expliquer ce que j'entends par statistique mathématique (ou théorique).

(...)

Le mot de statistique est généralement pris dans trois acceptions différentes. Dans la première, il désigne la présentation sous forme numérique de données d'observation se rapportant aux ordres de choses les plus divers : la natalité et la mortalité, les récoltes, la hauteur pluviométrique, les exportations et les importations, les salaires et les prix, etc.. Dans son deuxième sens, il s'applique aux méthodes permettant de réduire par des calculs numériques appropriés les données d'observation en question pour obtenir des valeurs chiffrées dérivées, telles que moyennes, proportions, taux de variation, indices numériques, etc... Dans son troisième sens, il s'applique à l'étude d'agrégats ou "populations" d'individus qui présentent un intérêt en raison de leurs propriétés en tant qu'agrégats ou populations, plutôt qu'en raison des propriétés des individus. Ces trois sens du mot peuvent au premier abord paraître assez loin l'un de l'autre, mais le troisième (population) nous fournit en la matière le principe d'unité.

La gestion prévisionnelle par l'analyse statistique à l'aide du tableur

La saisonnalité :

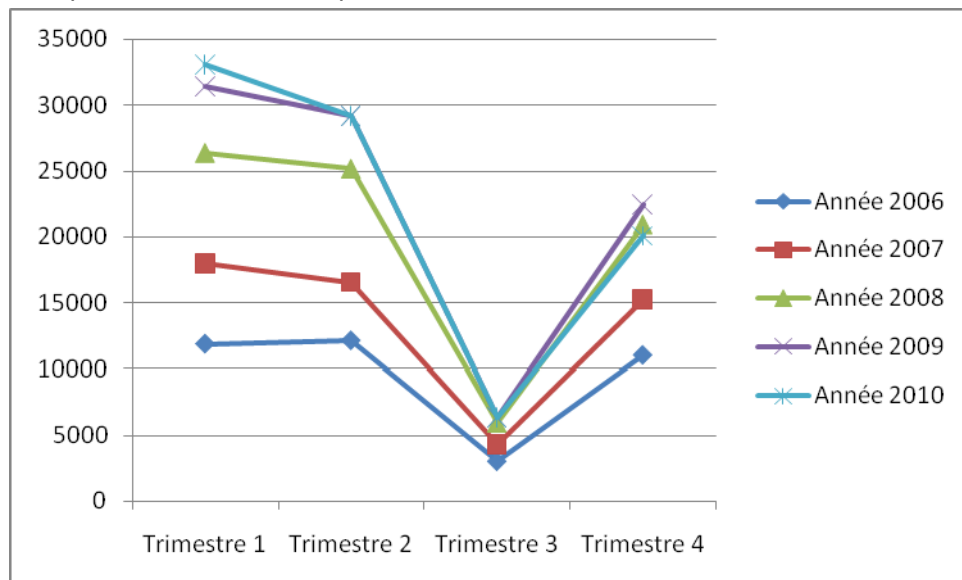
- La saisonnalité est le fait que l'activité d'une entreprise soit liée aux différentes saisons.
- Coefficient saisonnier : coefficient permettant d'établir la variation saisonnière par période d'une série.

- Droite d'ajustement : droite de tendance pour un nuage de point représentant une série statistique.

Ventes d'une entreprise pour les 5 dernières années, trimestre par trimestre, en euros :

Année	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Année 2008	11860	12120	3050	11020
Année 2009	18000	16570	4285	15235
Année 2010	26310	25110	5950	20880
Année 2011	31380	29140	6390	22415
Année 2012	33040	29140	6370	20060

1. Représenter, à l'aide du tableur, sur un même graphique les ventes pour chaque année et observer que Les ventes de cette entreprise obéissent à des variations saisonnières qui se reproduisent sur les cinq années.



2. On souhaite prendre en compte les fluctuations du CA de l'entreprise en fonctions des saisons dans l'analyse des ventes, pour faire les prévisions des chiffres d'affaires des années à venir.

Les coefficients saisonniers permettent de déterminer combien représentent les ventes d'un trimestre dans le CA annuel de l'entreprise.

Pour déterminer des coefficients :

- On calcule la série annuelle moyenne : c'est une série pour laquelle les ventes de chaque trimestre correspondent à la moyenne des ventes du trimestre correspondant sur les cinq années.

Année	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Année 2008	11860	12120	3050	11020
Année 2009	18000	16570	4285	15235
Année 2010	26310	25110	5950	20880
Année 2011	31380	29140	6390	22415
Année 2012	33040	29140	6370	20060
Année Moyenne	=MOYENNE(C19:C23)		5209	17922

- On calcule le trimestre moyen. : Il correspond à ce que serait la vente sur un trimestre

Année	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Total	Trimestre moyen
Année 2008	11860	12120	3050	11020	38050	9512,5
Année 2009	18000	16570	4285	15235	54090	13522,5
Année 2010	26310	25110	5950	20880	78250	19562,5
Année 2011	31380	29140	6390	22415	89325	22331,25
Année 2012	33040	29140	6370	20060	88610	22152,5
Année Moyenne	24118	22416	5209	17922	69665	17416,25

- On calcule alors les coefficients saisonniers : on affecte à ce trimestre moyen le coefficient 1.

Le coefficient saisonnier c_i du trimestre i est donné par le rapport :

$$c_i = \frac{\text{Moyenne sur les cinq années des ventes du } i\text{ème trimestre}}{\text{Trimestre moyen}}$$

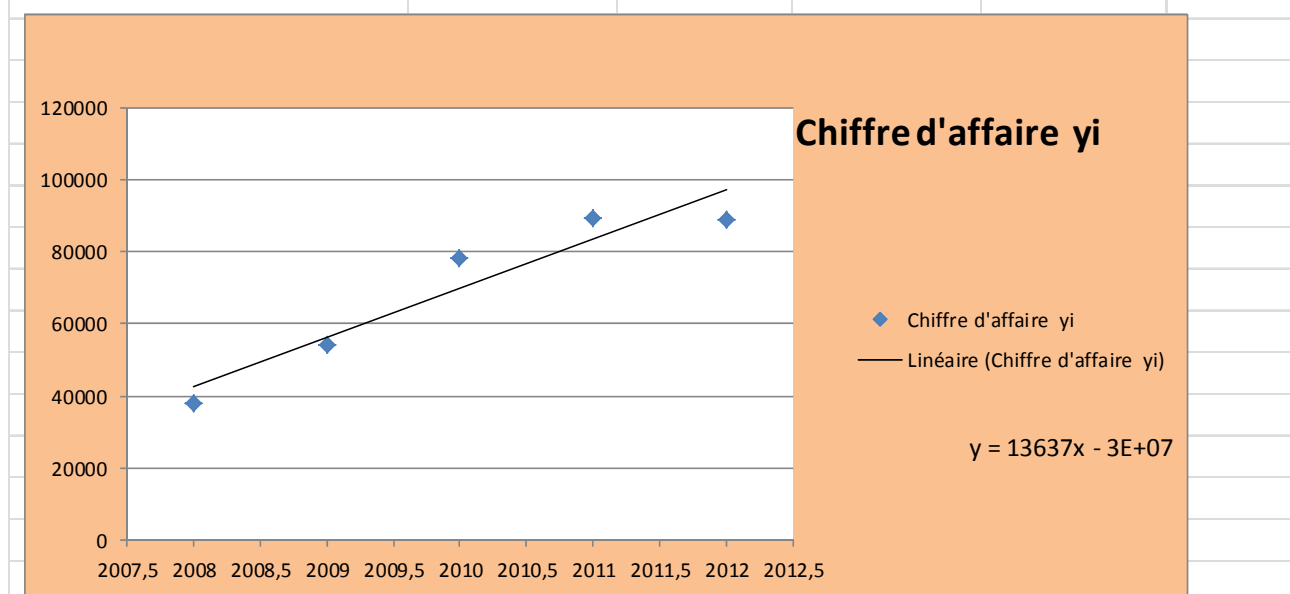
Année	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Total	Trimestre moyen
Année 2008	11860	12120	3050	11020	38050	9512,5
Année 2009	18000	16570	4285	15235	54090	13522,5
Année 2010	26310	25110	5950	20880	78250	19562,5
Année 2011	31380	29140	6390	22415	89325	22331,25
Année 2012	33040	29140	6370	20060	88610	22152,5
Année Moyenne	24118	22416	5209	17922	69665	17416,25
Coefficient saisonnier	1,384747	=D24/17416,9		1,0290006	3,9999	1

Remarque : La somme des coefficients saisonnier est toujours égale à 4

- Prévisions trimestrielles pour l'année 2011

Déterminer par la méthode des moindres carrés la prévision du CA pour l'année 2011. En appliquant les coefficients trimestriels obtenus à la question précédente, en déduire les prévisions trimestrielles de vente pour cette entreprise.

Année xi	2008	2009	2010	2011	2012
Chiffre d'affaire yi	38050	54090	78250	89325	88610



Remarque : le tableur permet d'obtenir très rapidement l'équation de la droite de régression par la méthode des moindres carrés :

- Sélectionner les lignes correspondantes aux valeurs xi et yi de la série statistiques doubles dont on cherche un ajustement.
- Sélectionner l'icône "assistant graphique" :
 - Étape 1 : Sélectionner "Nuages de points", premier sous-type de graphique, puis cliquer "suivant".
 - Étape 2 : Cliquer "suivant".
 - Étape 3 : Rajouter éventuellement des légendes et des titres puis cliquer "suivant".
 - Étape 4 : Cliquer "Terminer".
 - Étape 5 : Clic-droit sur le nuage de points. Sélectionner "Ajouter une courbe de tendance" dans le menu contextuel. Dans l'onglet "Type", sélectionner "linéaire", puis activer les cases "Afficher l'équation" et "Afficher le coefficient de détermination" dans l'onglet "options".OK

Activité 2 : la gestion du risque financier par les probabilités

Introduction

Gestion financière et risque de perte

La VaR est une mesure globale probabilisée du risque de marché qui utilise souvent le modèle de la loi normale. Cette mesure permet de comparer les mesures de risque entre les différentes activités de marché. Elle est utilisée depuis les années 1980 pour détecter et gérer les risques de marché, elle devient un standard dans ce domaine depuis 1995.

Elle se définit mathématiquement comme la perte potentielle maximale consécutive à une évolution défavorable des prix du marché, dans un laps de temps spécifique et à un niveau donné de probabilité

Par exemple, si la VaR à 10 jours au seuil de confiance de 95 % à 5 millions d'euros, cela signifie qu'il y a 95 chances sur 100 de ne pas perdre plus de 5 millions d'euros sur 10 jours consécutifs.

(D'après revue de stabilité financière Banque de France)

Une application

Un gestionnaire gère un portefeuille financier de 100 000 €. On considère la variable aléatoire X qui, à toute période d'une année, associe la valeur de ce portefeuille, en milliers d'euros, après cette année de placement. Pour un certain type de placement, on suppose que X suit la loi normale de moyenne 115 et d'écart type 30.

1. Justifier l'expression selon laquelle le rendement annuel moyen de ce placement est de 15 %.
2. Calculer, à l'aide du tableur la probabilité d'une perte à l'horizon d'une année.
3. Calculer à l'aide du tableur la probabilité d'une perte limitée à 20 000 € à l'horizon d'une année.
4. Déterminer, à l'aide du tableur, le nombre a tel que $P(X \leq a)$ soit la plus proche possible de 0,05.

Cette perte est nommée VaR (value at risk) à l'horizon d'un an et correspond à la pire perte possible avec un risque de 5 %.