

Méthodes statistique de prévision

Etudes de cas

SOMMAIRE

- **Introduction**
- **Prévision du Chiffre Affaires trimestriel**
 - Méthodologie
 - Composante saisonnière
 - Tendances
 - Validation du modèle
- **Prévision du nombre appels téléphoniques**
 - Méthodologie
 - Analyse graphique
 - Formules de calcul et calcul des valeurs initiales
 - Graphe de prévision

Introduction

- L'objet de cette étude est d'appliquer 2 méthodes de prévision à des problématiques d'entreprise.
- Dans le premier cas on cherche à prévoir le volume d'activité futur en se basant sur le chiffre d'affaires.
- Dans le second cas, l'objectif est d'anticiper le nombre d'appels journaliers reçus par un centre d'appel afin d'optimiser la gestion du planning

Prévision du CA : Méthodologie

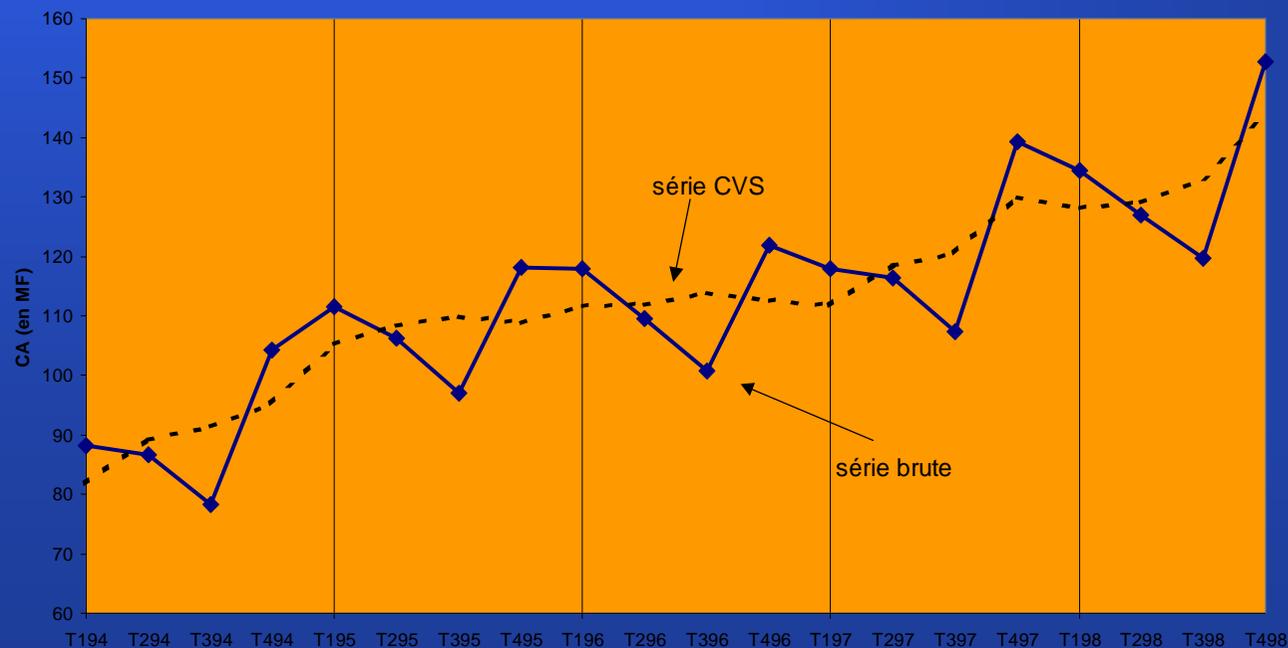
- La méthode utilisée pour modéliser la série des CA trimestriels (notée Y) est basée sur la décomposition saisonnière
- $Y = T + S + E$ avec
 - T : tendance qui marque l'allure générale du phénomène
 - S : Les variations saisonnières
 - E : Les variations accidentelles ou erreurs
- Modéliser la série revient à
 - Calculer les quatre coefficients saisonniers
 - Déterminer la tendance T par régression linéaire
 - Estimer les erreurs E par déduction : $E = Y - T - S$

Composante saisonnière

- Les 4 coefficients saisonniers sont calculés en utilisant la méthode des moyennes mobiles d'ordre 4. La somme des coefficients vaut 0

Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
6,19	- 2,27	- 13,11	9,20

Evolution du CA trimestriel entre 1994 et 1998



La tendance

- Une analyse graphique permet de voir que le CA CVS est corrélé au PIB. La tendance peut donc être modélisé sous la forme $y=ax+b$ où Y représente la série CVS et X le temps mesuré en trimestre.
- On retient le modèle $CA = 0,215 \text{ PIB} - 308,8$ qui explique 92% de la variance
- On utilisera les prévisions de l'INSEE pour les calcul du PIB

Validation du modèle

- Le modèle de prévision s'écrit donc :

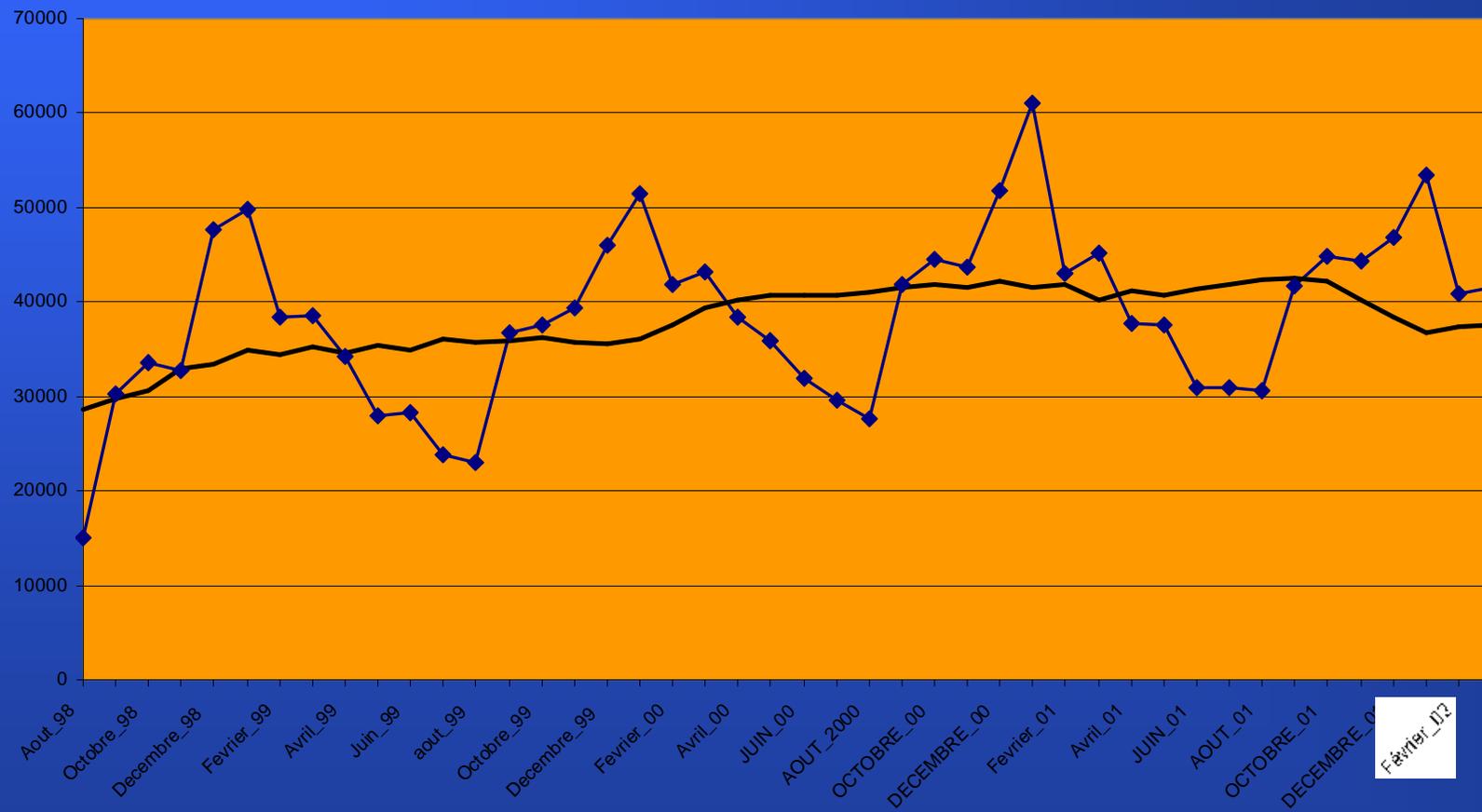
$$CA = 0,215 \text{ PIB} - 308.8 + S_t \text{ soit :}$$

- $CA = 0,215 \text{ PIB} - 302.6$ si trimestre = 1
 - $CA = 0,215 \text{ PIB} - 311.1$ si trimestre = 2
 - $CA = 0,215 \text{ PIB} - 321.9$ si trimestre = 3
 - $CA = 0,215 \text{ PIB} - 299.6$ si trimestre = 4
- En testant le modèle sur les valeurs du passé on obtient une marge d'erreur acceptable de 7%.
 - Le pouvoir de prédiction est aussi bon car les prévisions à T+1 et T+2 génèrent un taux d'erreur inférieur à 5%

Prévision du nombre d'appels : Méthodologie

- La méthode utilisée est le lissage exponentiel
- La prévision à l'instant est une combinaison des valeurs passés pondérés par des coefficients. Les données réelles influent de moins en moins sur la nouvelle prévision, au fur et à mesure que l'on remonte dans le passé.
- Dans notre cas, on doit tenir compte de la saisonnalité et de la tendance de la série mensuelle étudiée. On utilisera donc le modèle de Holt – Winters (lissage exponentiel triple)

Graphique



Formules de calcul

- Une prévision Y est une addition de 3 composantes

$Y = S + T + I$ avec :

- I : composante saisonnière
- T : tendance
- S : niveau

- Les 3 termes de l'équation sont calculés avec les formules suivantes :

- $S_t = S_{t-1} + T_{t-1} + a \times e_t$
- $T_t = T_{t-1} + a \times b \times e_t$
- $i_t = i_{t-s} + c \times (1-a) \times e_t$

Calcul des valeurs initiales

- Les 12 coefficients saisonniers initiaux sont calculés en faisant une moyenne entre 1999 et 2001
- La tendance est estimée par régression linéaire
- Les constantes de lissage ont les valeurs suivantes obtenues par itération
 - $A=0.4759$
 - $B=0.1991$
 - $C=0.0010$

Graphe de prévision

