EXAMEN : technique de prévision

Questions de cours :

1] Les étapes de TBATS :

1 - Appliquer une transformation de Box-Cox sur la série temporelle afin de stabiliser sa variance s'il est nécessaire.

3 - Décomposition en composantes saisonnières et non saisonnières

4 - Modélisation des composantes saisonnières

2 - Modélisation de la tendance

5 - Modélisation des erreurs ARMA ~~(s'ils vérifient les hypothèses de normalité et absence d'autocorrélation)~~

2] Les paramètres à prendre en considération dans la phase du choix des techniques de prévision à utiliser :

- Horizon de prédictibilité
- Propriétés stochastiques de la série
- taille de l'échantillon.

3]

Modèle SARIMA

lissage exponentielle

4]

ets(trains , model = "ZZZ")

↳ la série

"ZZZ"

↳ type de saisonnalité :

"N" = none

"A" = additive

"M" = multiplicative

"Z" = automatique

↳ type de la tendance :

"N" , "A" , "M" ou "Z"

↳ type de l'erreur.

Exercice 1 :

a) faux , il prend en compte la tendance et la constante

b) faux, c'est selon la valeur de la constante de lissage β si β proche de 1, elle prend en compte tout le passé et si β proche de 0, elle prend en compte d'avantage des valeurs récentes (estimées)

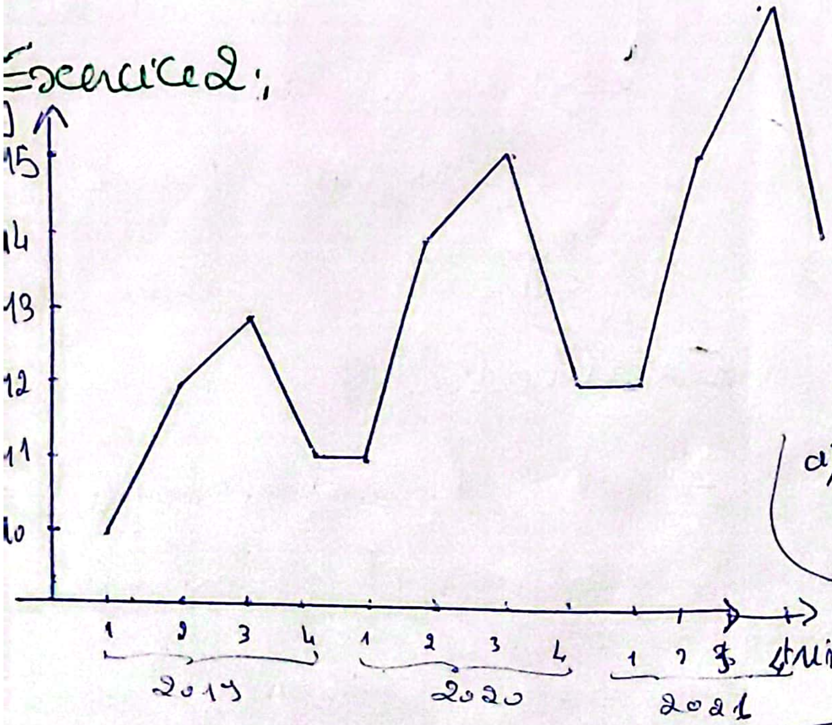
c] faux, elle prend en compte une seule composante saisonnière

d] vrai,

e] faux, au contraire

f] faux, Accorde la même importance aux erreurs de prévision élevées

Exercice 2 :



Cette série présente une tendance avec un motif qui se répète chaque trimestres, alors elle est saisonnière.

2]

$$y = a + bt + \sum_{i=2}^{4} \alpha_i \, 1\!\!1_{\{trimestre = i\}} + \varepsilon_t$$

$$\beta = \begin{pmatrix} a \\ b \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \\ \alpha_4 \end{pmatrix}, \quad Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ y_{12} \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & 2 & 1 & 0 & 0 \\ & \vdots & 0 & 1 & 0 \\ & & 0 & 0 & 1 \\ & & 0 & 0 & 0 \\ & & 1 & 0 & 0 \\ & & 0 & 1 & 0 \\ & & 0 & 0 & 1 \\ & & 0 & 0 & 0 \\ & & 1 & 0 & 0 \\ & & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 12 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

constante, t

3]

$$\beta^{MCO} = (X'X)^{-1} X' Y$$

4]

mod = tslm (y ~ trend + season)

5]

a) $\hat{\alpha}_2 = \cancel{0,28125}$ 2,38542 $\quad \hat{a} = 9,59375$

$\hat{\alpha}_3 = 3,10417 \quad \hat{b} = 0,28125$

$\hat{\alpha}_4 = -0,177$

b] season 1 est une référence il l'enlève pour un problème d'inversibilité c)

Pour faire les tests statistiques on a besoin de la normalité

e)

La saison 4 n'est significative elle possède une p-valeur égale à 0,702 > 0,05

On a une bonne qualité d'ajustement $R^2 = 0{,}951$ proche de 1

La statistique de Fisher est égale à 33,95 elle est significative, on a une nullité globale.

f)

tr 1 2022 :

$$y_{13} = \hat{a} + \hat{b} \times 13$$
$$= 13{,}25$$

tr 2 2022 :

$$y_{14} = \hat{a} + \hat{b} \times 14 + \hat{\alpha}_2$$
$$= 15{,}917$$

tr 3 2022 :

$$y_{15} = \hat{a} + \hat{b} \times 15 + \hat{\alpha}_3$$
$$= 17$$

tr 4 :

$$y_{16} = \hat{a} + \hat{b} \times 16$$
$$= 14 \ldots$$

II.

6.

$$F_0 = \frac{(Y_1 + \cdots + Y_4)}{4}$$
$$= \frac{46}{4}$$
$$\boxed{F_0 = 11{,}5}$$

$$F_{T+1} = 0{,}3\, y_T + 0{,}7 \times F_T$$

$$F_1 = 0{,}3 \times 10 + (1 - 0{,}3) \times 11{,}5$$
$$= 11{,}05 \approx 11$$

$$F_2 = 0{,}3 \times 12 + 0{,}7 \times 11{,}05$$
$$= 11{,}335 \approx 11$$

$\vdots$

$F_{12} = \ldots$

7)

$$\min_{\lambda \in]0,1[} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \left(y_{T+1} - \hat{y}_T^{\,LES}(1,\lambda) \right)^2$$

8)

$$F_{13} = 0{,}3 \times y_{12} + 0{,}7 \times F_{12}$$

même valeur pour le reste

9) non, on est entrain de faire un modèle de lissage exponentiel simple sur

une série saisonnière.

10/

mod=ets(série, model="AAA")

erreur additive 1) — tendance additive 1) — série saisonnière d'après 1)

La prévision consiste à prédire
- le résultat d'un event avec certitude dans le futur
- la date d'occ d'un event futur
- la valeur qui sera prise par la variable dans le futur : série temp
- la proba d'un event.

Méthode de prévision et modèle de prévision :

-> 1ère étape de la prévision : les méthodes de prévision
↳ peuvent servir aux modèles de séries
- le choix de la méthode dépend des données disponibles et de la prévisibilité et de la quantité à prévoir

a) Approches de prévision :

1. Approches qualitatives :
basée sur l'intuition et l'expérience..

2. Approches quantitatives :
l'idée : l'existence de régularités susceptibles de continuer à prévaloir dans le futur et de fonder la prévision.

a) Approches extrapolatives

Extrapolation : projection du présent et du passé dans le futur
-> basée sur les propriétés statistiques et non pas sur les théories éco.

- méthodes déterministes et non paramétriques : (méthodes des moy mob) lissage expo, Méthode MM.
- modèles det et non param, modèles de série temp

b] Approches explicatives :

Principe :

- basés sur les théories éco
- modélisant les liens entre les variables.

•] Types de prévision :

selon les critères :

1 - Objet de prev (résultat, date d'occ, ..)

2 - forme de prev :
- ponctuelle / intervalle de prev / densité

⚠⚠ 3 - horizon de prev :

$h = (T+h) - T$

→ prev de court terme et quanti

→ prev de long terme quali

4 - ensemble de prev
uni
multi

5 - Nature :

expost : inconditionnelle

ex-ante cond ou incond

Concl : je commence par la prévision d'une ou plusieurs var expli, ensuite prévoir y_t.

•] Prévision Optimale :

$$e_{T+h} = y_{T+h} - \hat{y}_{T+h}$$

1] fct de perte

minimiser l'erreur quad moy

$$Min(\Sigma e^2_{T+h} / \Omega_T) = E(\Sigma (y_{T+h} - \hat{y}_{T+h})^2 / \Omega_T)$$

$$\hat{y}_{T+h} = E(y_{T+h} / \Omega_T)$$

•] Evaluation

A travers :

- comp des prev avec passé
- comp des prev avec réalisations
- comp avec autre modèle
- comp avec combinaison de prev d'autres modèles

•) critère d'évaluation

celle qui fournie les valeurs les plus faibles

. lissage expo :

$$\begin{cases} F_0 = X_1 \text{ ou } \frac{(X_1 + \dots + X_p)}{p} \\ F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha) F_t \quad 0 \leq t \leq N \\ F_t = F_{N+1} \quad t \geq N+1 \end{cases}$$

choix de la const

minimisation MCO a'h-1

forte pondérations pour les val récentes ($\alpha \nearrow$ / donne de meilleur prev à CT qu'à LT.

TBATS

$1, \{0,0\} ; 0,961 ; \langle 12,5 \rangle$

1

$\alpha = 1$

pas de transformation box cox => stable

ARMA(p,q)

corrige la pente pour corriger l'allure de la série

somme de sin et cos utilisés

Scanné avec CamScanner