

Chapitre 7, exercice 9

Instructions pour employer CH07EX09.XLS

Le fichier CH07EX09.XLS comporte un exercice de base destiné à tous les apprenants et un exercice avancé réservé aux seuls apprenants de la version avancée du cours.

Le répertoire CH07EX09 comporte un exercice de base destiné à tous les apprenants

Exercice de base (Pour tous les utilisateurs du cours)

Préalable



Le chapitre 7 du cours de base doit avoir été suivi jusqu'à la page 215, pour la partie 1, jusqu'à la page 216, pour la partie 2, jusqu'à la page 217, pour la partie 3, jusqu'à la page 218, pour la partie 4.

Objectif



Le but de l'exercice est d'illustrer l'utilisation de la régression linéaire multiple sur des données temporelles de périodicité mensuelle, et en particulier l'emploi de variables binaires et le recours à des variables retardées. On discute également de l'interprétation des coefficients et du lien avec la désaisonnalisation.

Données



Les données sont relatives aux ventes d'une marque de céréales pour le petit déjeuner.

Structure de l'exercice

L'exercice comporte quatre parties :

- Dans la partie 1, le but de l'exercice est d'introduire les données et d'effectuer une régression purement temporelle incluant la tendance et des variables binaires saisonnières.
- Dans la partie 2, le but de l'exercice est d'effectuer une régression en employant les promotions, y compris sous forme retardée.
- Dans la partie 3, le but de l'exercice est d'expérimenter la régression en incluant toutes les variables disponibles, et en interprétant les résultats obtenus par le logiciel SAS.
- Dans la partie 4, le but de l'exercice est d'expérimenter la régression en incluant toutes les variables disponibles, et en interprétant les résultats obtenus par le logiciel Time Series Expert for Windows.

Partie 1 Dans cette partie, le but de l'exercice est d'introduire les données et d'effectuer une régression purement temporelle incluant la tendance et des variables binaires saisonnières.

1.1 PRÉSENTATION DES DONNÉES

Considérons des données mensuelles relatives aux ventes d'une marque de céréales pour le petit déjeuner. La variable dépendante est SALES et les variables explicatives sont les promotions aux consommateurs $CONS = CP(t)$ (« consumer packs », les promotions consommateurs en nombre de cartons promotionnels), et les promotions aux distributeurs $DIST = DA(t)$ (« dealer allowances », montants versés aux distributeurs pour faciliter les ventes du produit, exprimés en dollars). Les variables de promotion seront également employées sous forme retardée d'un mois et de deux mois, respectivement $CP_1 = CONS1 = CP(t-1)$, $CP_2 = CONS2 = CP(t-2)$, et $DA_1 = DIST1 = DA(t-1)$, $DA_2 = DIST2(t-2)$. On emploiera également les variables $TREND = t$, et les variables binaires JAN, FEB, MAR, APR, MAY, JUN, JUL, AUG, SEP, OCT, NOV, DEC, telles que pour chaque mois la variable qui y correspond vaut 1, pour ce mois, et 0, ailleurs. Les coefficients de ces dernières variables seront liés à des coefficients saisonniers.

⇒ Pour visualiser les données cliquez sur l'onglet Main.

⇒ Cliquez sur l'onglet 'Gsales' pour visualiser la figure des Ventes en fonction du temps.



Est-ce que les données sont saisonnières?



1.1.1 Votre réponse

1.2 LA TENDANCE ET LES VARIABLES BINAIRES SAISONNIÈRES

On doit faire des prévisions pour préparer le planning de production. Pour cela considérons la régression de la variable VENTES sur les variables de temps TREND et les variables binaires saisonnières.

⇒ Pour voir les sorties cliquez sur l'onglet TS.

**?**

Pourquoi n'utilise-t-on pas toutes les variables binaires ? Laquelle est omise ?

1.2.1 Votre réponse

**?**

Ecrivez l'équation du modèle en accompagnant les coefficients du coefficient de détermination, du coefficient de détermination corrigé et de l'écart-type résiduel.

1.2.2 Votre réponse

**?**

Est-ce que toutes les variables ont des coefficients significatifs au niveau de 5%?

1.2.3 Votre réponse

**?**

Notez la statistique de Durbin-Watson ? Peut-on la prendre en considération ? Qu'est-ce qu'elle signifie ?

1.2.4 Votre réponse



Pour voir le graphique montrant les données et les valeurs ajustées en fonction du temps, cliquez sur l'onglet FitTS.

**?**

Dans la figure des données et des ventes prédites en fonction du temps, quels sont les points où l'ajustement n'est pas bon ?

1.2.5 Votre réponse

**?**

Quelle est la différence entre ces points et les autres points du même mois ?

1.2.6 Votre réponse



Pour voir le diagramme des résidus, cliquez sur l'onglet ResTS.

**?**

Le diagramme des résidus indique-t-il que les conditions d'application de la régression multiple ne sont pas satisfaites ?

1.2.7 Votre réponse

1.3 INTERPRÉTATION DES COEFFICIENTS DES VARIABLES BINAIRES EN COEFFICIENTS SAISONNIERS

Nous allons préparer cette interprétation au moyen de quelques calculs.

**?**

Interprétez les signes des coefficients de cette régression.

1.3.1 Votre réponse

**?**

Quelle est la formule donnant la prévision des ventes pour un mois de janvier ? Pour un mois de février ? Pour un mois de novembre ? Pour un mois de décembre ?

1.3.2 Votre réponse

**?**

Imaginons qu'on ait décidé de refaire la régression en prenant les variables binaires FEB à DEC et en omettant JAN. Peut-on trouver les coefficients de régression qu'on aurait obtenus ?

1.3.3 Votre réponse

La variable DEC a été omise du modèle estimé. Nous allons la réintroduire mais avec un coefficient de régression fixé égal à 0.

**?**

Déterminez la somme des onze coefficients des variables binaires et divisez la par 12 pour trouver la moyenne des 12 coefficients des variables JAN à DEC.

1.3.4 Votre réponse

Soustrayez cette moyenne de chacun des 12 coefficients des variables JAN à DEC et ajoutez cette moyenne à la constante du modèle.



?

Ecrivez l'équation correspondante. Utilisez-la pour calculer la prédiction des ventes pour un mois de janvier ? Pour un mois de février ? Pour un mois de novembre ? Pour un mois de décembre ?

1.3.5 Votre réponse

Une méthode de décomposition saisonnière du chapitre 5 utilisant les comparaisons avec la tendance linéaire fournit les résultats suivants :

```
Regression on annual means. Results :
Intercept =      316.293  beta =      26.899
Computing seasonal coefficients.
Seasonal coefficients :
S( 1) =      170.130
S( 2) =     -99.246
S( 3) =     139.855
S( 4) =     -55.941
S( 5) =      63.234
S( 6) =      -1.800
S( 7) =      24.728
S( 8) =    -123.403
S( 9) =     162.607
S(10) =     -43.204
S(11) =     -64.885
S(12) =    -172.075
```

?

Comparez les résultats. Peut-on dans une certaine mesure interpréter les coefficients de régression par rapport aux variables binaires en termes de coefficients saisonniers.



1.3.6 Votre réponse

SYNTHÈSE

Dans cette partie, nous avons vu que les données sont saisonnières et nous avons tenté une première modélisation par régression que nous avons comparée à une décomposition saisonnière du chapitre 5.

Partie 2 Dans cette partie, le but de l'exercice est d'effectuer une régression en employant les promotions, y compris sous forme retardée.

2.1 RÉGRESSIONS SUR LES PROMOTIONS AUX CONSOMMATEURS

Considérons la régression de la variable VENTES sur les variables CP, $CP_1 = CP(t-1)$, $CP_2 = CP(t-2)$.

? Comment peut-on justifier d'employer les promotions aux consommateurs également sous forme retardée d'un et de deux mois ? Quel est le signe attendu des coefficients ?



2.1.1 Votre réponse

⇒ Pour voir les sorties cliquez sur l'onglet CP.

? Ecrivez l'équation du modèle en accompagnant les coefficients de leur statistique de Student. Notez aussi le coefficient de détermination, le coefficient de détermination corrigé et l'écart-type résiduel.



2.1.2 Votre réponse

? Est-ce que les coefficients des variables explicatives sont significatifs au niveau 5% ? Commentez leur signe en vous référant à votre réponse à la question 2.1.1 ?



2.1.3 Votre réponse



Pour voir le graphique montrant les données et les valeurs ajustées en fonction du temps, cliquez sur l'onglet FitCP.



Dans la figure des données et des ventes ajustées en fonction du temps, quels sont les points où l'ajustement n'est pas bon ?

2.1.4 Votre réponse



Pour voir le diagramme des résidus, cliquez sur l'onglet ResCP.



Le diagramme des résidus indique-t-il que les conditions d'application de la régression multiple ne sont pas satisfaites ?

2.1.5 Votre réponse

2.2 RÉGRESSIONS SUR LES PROMOTIONS AUX DISTRIBUTEURS

Considérons la régression de la variable SALES sur les variables DA
 $DA_1 = DA(t-1)$, $DA_2 = DA(t-2)$.



Comment peut-on justifier d'employer les promotions aux distributeurs également sous forme retardée d'un et de deux mois ? Quel est le signe attendu des coefficients ?

2.2.1 Votre réponse



Pour voir les sorties cliquez sur l'onglet DA.

**?**

Ecrivez l'équation du modèle en accompagnant les coefficients de leur statistique de Student. Notez aussi le coefficient de détermination, le coefficient de détermination corrigé et l'écart-type résiduel.

2.2.2 Votre réponse

**?**

Est-ce que les coefficients des variables explicatives sont significatifs au niveau 5% ? Leurs signes sont-ils ceux attendus ?

2.2.3 Votre réponse



Pour voir le graphique montrant les données et les valeurs ajustées en fonction du temps, cliquez sur l'onglet FitDA.

**?**

Dans la figure des données et des ventes prédites en fonction du temps, quels sont les points où l'ajustement n'est pas bon ?

2.2.4 Votre réponse



Pour voir le diagramme des résidus, cliquez sur l'onglet ResDA.

**?**

Le diagramme des résidus indique-t-il que les conditions d'application de la régression multiple ne sont pas satisfaites ?

2.2.5 Votre réponse

2.3 RÉGRESSIONS SUR LA PLUPART DES VARIABLES

Considérons la régression de la variable VENTES sur les variables CP, CP(t-1), DA, tendance et les variables binaires saisonnières.



Pour voir les sorties cliquez sur l'onglet MOST.

Remarque



On n'utilise pas toutes les variables parce que la régression linéaire multiple d'Excel 97 est limitée à 16 coefficients.



Ecrivez l'équation du modèle. Notez aussi le coefficient de détermination, le coefficient de détermination corrigé et l'écart-type résiduel.



2.3.1 Votre réponse



Est-ce que les coefficients des variables explicatives sont significatifs au niveau 5%?



2.3.2 Votre réponse



Notez la statistique de Durbin-Watson ? Qu'est-ce qu'elle signifie ?



2.3.3 Votre réponse



Pour voir le graphique montrant les données et les valeurs ajustées en fonction du temps, cliquez sur l'onglet FitMOST.



Dans la figure des données et des ventes prédites en fonction du temps, quels sont les points où l'ajustement n'est pas bon ?

2.3.4 Votre réponse



Pour voir le diagramme des résidus, cliquez sur l'onglet ResMOST.



Le diagramme des résidus indique-t-il que les conditions d'application de la régression multiple ne sont pas satisfaites ?

2.3.5 Votre réponse



SYNTHÈSE

Dans la partie 1 de l'exercice, nous avons construit un modèle de régression employant la variable de temps et 11 variables binaires saisonnières. Ici, nous avons traité de trois autres modèles de régression. Le premier modèle emploie seulement les promotions aux consommateurs. Le second modèle emploie seulement les promotions aux distributeurs. Le troisième modèle emploie la plupart des variables, c'est-à-dire le temps, les 11 variables binaires saisonnières, et trois des variables de promotion. Ce modèle fournit des valeurs ajustées qui correspondent très bien aux données. Dans la partie suivante, nous traitons un modèle avec tous les paramètres.

Partie 3 Dans cette partie, le but de l'exercice est d'effectuer une régression en employant toutes les variables explicatives disponibles outre une constante : le temps, les variables binaires mensuelles (sauf DEC), les promotions aux consommateurs, y compris sous forme retardée, les promotions aux distributeurs, y compris sous forme retardée. Cela fait beaucoup de variables, en fait $1 + 11 + 3 + 3 = 18$, mais chaque variable peut être interprétée. On dépasse les limitations d'Excel de sorte que SAS a été employé. Un extrait de la sortie est jointe en annexe. Alternativement, l'exercice peut être réalisé à l'aide de Time Series Expert. Ce sera l'objet de la partie 4 de l'exercice.

3.1 INTERPRÉTATION STATISTIQUE DU MODELE

L'extrait de la sortie de SAS présentée en annexe porte sur des données légèrement différentes puisque les ventes sont exprimées en milliers de cartons, au lieu d'en nombre de cartons, de même pour les cartons promotionnels. Les promotions aux distributeurs sont exprimées en milliers de dollars au lieu d'en nombre de dollars. Nous manipulerons tous ces nombres sous forme d'entiers.

?

Ecrivez l'équation du modèle (en arrondissant à l'entier le plus proche, sauf pour les coefficients des variables de promotion et du temps), en accompagnant les coefficients de leur statistique de Student. Notez aussi le coefficient de détermination, le coefficient de détermination corrigé et l'écart-type résiduel.



3.1.1 Votre réponse

?

Quels sont les coefficients statistiquement non significatifs ?
Quelle(s) variable(s) pourrait-on envisager d'omettre ?

**Remarque**

Il est fortement déconseillé d'omettre des variables binaires qui font partie d'un ensemble de variables servant à exprimer une variable qualitative (sauf évidemment celle qu'il faut enlever pour éviter la colinéarité). Il en est ainsi des variables binaires saisonnières.



3.1.2 Votre réponse

?

Quelle est la formule donnant la prédiction des ventes pour un mois de janvier ? Pour un mois de février ? Pour un mois de novembre ? Pour un mois de décembre ?



3.1.3 Votre réponse

La démarche qui suit va permettre de discuter de l'omission de la variable DEC.

?

Imaginons qu'on ait décidé de refaire la régression en prenant les variables binaires FEB à DEC et en omettant JAN. Peut-on trouver les coefficients de régression qu'on aurait obtenu ?



3.1.4 Votre réponse

La variable DEC a été omise du modèle estimé. Nous allons la réintroduire mais avec un coefficient de régression fixé égal à 0.

?

Déterminez la somme des onze coefficients des variables binaires et divisez cette somme par 12 pour trouver la moyenne des 12 coefficients de coefficients des variables JAN à DEC.

*3.1.5 Votre réponse*

Soustrayez cette moyenne de chacun des 12 coefficients des variables JAN à DEC et ajoutez cette moyenne à la constante du modèle.



Ecrivez l'équation correspondante. Utilisez-la pour calculer la prédiction des ventes pour un mois de janvier ? Pour un mois de février ? Pour un mois de novembre ? Pour un mois de décembre ?

*3.1.6 Votre réponse*

Ci-dessus, nous avons procédé comme dans la partie 1 de l'exercice avec la différence que nous avons ici des variables explicatives.



Peut-on encore interpréter les coefficients obtenus comme des coefficients saisonniers, obtenus par une méthode de décomposition saisonnière ?

*3.1.7 Votre réponse***3.2 UTILISATION OPERATIONNELLE DU MODELE**

Déterminez la prévision des ventes pour janvier 1970, sachant que les promotions aux consommateurs seront de 250000 cartons, et que les promotions aux distributeurs se monteront à 25000 dollars.



3.2.1 Votre réponse

Il y a un grand avantage à employer des dépenses de promotion pour modéliser les ventes : ces dépenses sont inscrites dans un budget qui est préparé bien à l'avance, parfois jusqu'à un an à l'avance. Les valeurs de ces variables explicatives sont donc connues pour les mois futurs. Il en est évidemment de même pour les variables employées dans la partie 1.



Interprétez les signes des coefficients de cette régression, en particulier ceux des variables de promotion.



3.2.2 Votre réponse

Calculons la somme des coefficients des variables de promotion aux consommateurs.



Imaginons qu'on augmente un mois donné les promotions aux consommateurs d'une unité, donc de 1000 cartons. D'après le modèle, quel en serait l'effet sur les ventes présentes et futures. Est-il positif ?



3.2.3 Votre réponse

De même, calculons la somme des coefficients des variables de promotion aux distributeurs.

**?**

Imaginons qu'on augmente un mois donné les promotions aux distributeurs d'une unité, donc 1000 dollars. D'après le modèle, quel est l'effet induit sur les ventes présentes et futures. Est-il positif ?

3.2.4 Votre réponse

Quelle que soit la forme de la promotion, cadeau ou réduction de prix, on estime sa valeur à 0,05 dollar par boîte. Sachant qu'un carton contient 12 boîtes, on peut déterminer la valeur en dollar d'un carton promotionnel.

**?**

Sans négliger l'importance qu'ont les deux formes de promotion, quelle est celle qui rapporte le plus en terme de ventes présentes et futures, d'après le modèle.

3.2.5 Votre réponse

3.3 COMPARAISON AVEC D'AUTRES MODELES

**?**

Comparez le modèle donné en annexe avec les modèles des paragraphes 1.2, 2.1, 2.2 et 2.3, du point de vue du coefficient de détermination, du coefficient de détermination corrigé et de l'écart-type résiduel.

3.3.1 Votre réponse

SYNTHÈSE

Dans cette partie, nous avons poussé davantage l'interprétation du modèle complet. Evidemment, il peut être tentant de supprimer l'une ou l'autre variable si son coefficient n'est pas significatif. N'oublions cependant pas de ne retirer les variables qu'une à une, jamais plusieurs à la fois.

Nous croyons en l'utilité du modèle que nous venons d'estimer, en dépit du nombre élevé de paramètres. En effet, tous ces paramètres sont interprétables et nous avons insisté sur l'utilisation opérationnelle qui peut être effectuée du modèle.

Annexe.

DEP VARIABLE: VENTES VENTES DE CEREALES
ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PROB>F
MODEL	18	733399.2	40744.4	26.650	0.0001
ERROR	29	44337.11	1528.866		
C TOTAL	47	777736.3			
ROOT MSE		39.10071	R-SQUARE	0.9430	
DEP MEAN		383.5395	ADJ R-SQ	0.9076	
C. V.		10.1947			

PARAMETER ESTIMATES

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR H0: PARAMETER=0	PROB > T
INTERCEP	1	160.878	26.86855	5.988	0.0001
TIME	1	1.045419	0.5523138	1.893	0.0684
CP	1	0.4183215	0.06952053	6.017	0.0001
CP_1	1	-0.215925	0.06640882	-3.251	0.0029
CP_2	1	-0.0172353	0.06539871	-0.264	0.7940
DA	1	0.2974254	0.03402389	8.742	0.0001
DA_1	1	0.01105542	0.03446835	0.321	0.7507
DA_2	1	-0.0726813	0.03667419	-1.982	0.0570
JAN	1	183.895	37.34933	4.924	0.0001
FEB	1	128.2487	35.50983	3.612	0.0011
MAR	1	211.285	36.40638	5.804	0.0001
APR	1	96.2985	29.98465	3.212	0.0032
MAY	1	208.1565	29.73762	7.000	0.0001
JUN	1	149.0776	28.59554	5.213	0.0001
JUL	1	164.6352	28.75213	5.726	0.0001
AUG	1	62.72857	28.06094	2.235	0.0333
SEP	1	182.4238	32.61355	5.593	0.0001
OCT	1	127.1923	31.95575	3.980	0.0004
NOV	1	117.4037	31.51287	3.726	0.0008

DURBIN-WATSON D 2.292
(FOR NUMBER OF OBS.) 48
1ST ORDER AUTOCORRELATION -0.157

Partie 4 Dans cette partie, le but de l'exercice est d'expérimenter la régression en incluant toutes les variables disponibles, et en interprétant les résultats obtenus. L'exercice est réalisé avec Time Series Expert for Windows. Nous pourrions également expérimenter une modification du jeu des variables binaires utilisées pour représenter la saisonnalité.

4.1 ESTIMATION DE LA RÉGRESSION MULTIPLE EN FONCTION DE TOUTES LES VARIABLES

- ⇒ Suivez les instructions rappelées en annexe du document introductif du cours afin de lancer le logiciel.
- ⇒ Choisissez le répertoire de données approprié sur votre disque (pas sur le CD-ROM): menu File ⇒ Open. Choisissez DATA puis CHAP07 puis CH07EX09.



Remarque

Des instructions plus détaillées ont été données sous forme de remarques lors de la partie 3 de l'exercice 1. Prière de s'y référer.

- ⇒ Chargez le problème déjà préparé : REGALL. Vous devez alors voir dans le bas de l'écran que la variable dépendante est SALES, que l'échantillon d'estimation est 1966.01 – 1969.12 et que les prévisions seront calculées jusqu'en 1970.01.

Remarque



Plusieurs autres problèmes, appelés REGTS, REGCP, REGDA, REGMOST, ont été préparés pour les apprenants qui souhaitent réaliser entièrement les parties 1 et 2.

- ⇒ Pour visualiser graphiquement les séries: menu Graphics ⇒ Series. Sélectionnez SALES puis cliquez Open. Cliquez encore OK pour obtenir le graphique.

Remarque



Vous pouvez sélectionner plusieurs variables. Comme elles ont des échelles très différentes, il est recommandé d'employer l'option Base 0-100, afin de les représenter avec des échelles ramenées à l'intervalle de 0 à 100.

Les variables explicatives ont déjà été définies dans le problème en plus de la constante. Vous pouvez les visualiser comme suit (et éventuellement changer la sélection).

⇒ Pour obtenir la liste des variables explicatives : menu Data ⇒ Variables ⇒ Chosen.

Remarques



1. La variable dépendante est marquée avec le rôle Dep. Pour changer de variable dépendante, cliquer sur son nom et presser la touche D. Une confirmation est demandée. Dep apparaît en face du nom à la place des barres — — — .
2. La variable dépendante peut aussi être définie par le menu Data ⇒ Definition qui permet également de changer les dates.
3. Les variables explicative sont indiquées avec le rôle Exp. Pour ajouter une variable explicative, cliquer sur son nom et presser la touche E. Exp apparaît en face du nom à la place des barres — — — . Pour retirer une variable explicative, cliquer sur son nom et presser également la touche E. Des barres — — — apparaissent en face du nom à la place de Exp.
4. Deux autres rôles peuvent être utilisés, Can et Ist. Can permet de définir une variable comme candidate. Après l'estimation du modèle spécifié, chaque variable candidate est introduite tour à tour dans le modèle et le caractère statistiquement significatif de son coefficient est évalué. A la fin du rapport d'expertise, le programme émet des propositions d'inclure ou non cette variable dans le modèle. Pour le rôle Ist, voir la documentation.
5. Les sous-menus Initial, Estimates et Update peuvent aussi être utilisés. Initial permet de supprimer tous les choix effectués de la variable dépendante et des variables explicatives, après confirmation. Estimates doit être employée pour accepter ou refuser les propositions d'introduction de variables candidates dans le modèle. Update est à employer pour mettre à jour la liste des variables disponibles (si des variables ont été ajoutées ou supprimées en dehors du programme).

Nous allons maintenant estimer les paramètres du modèle.

⇒ Pour estimer les paramètres d'une régression linéaire, menu Methods ⇒ Ordinary least squares ⇒ Expertise.

⇒ Dans la fenêtre de dialogue, sur la ligne Save residuals, vous devez voir "RES". Complétez le nom en ajoutant ALL de sorte que

le nom devient "RESALL". Sur la ligne Save forecasts, vous devez voir "PRED". Complétez le nom en ajoutant ALL de sorte que le nom devient "PREDALL". Cliquez OK.

Le rapport d'expertise est affiché. Consultez-le.



Ecrivez l'équation du modèle en accompagnant les coefficients du coefficient de détermination, du coefficient de détermination corrigé et de l'écart-type résiduel.



4.1.1 Votre réponse



Sauvegardez le fichier de résultats avec un clic droit et le choix de Save as et tapez REGALL. Le rapport est sauvegardé sous le nom REGALL.REP.

4.2 EXAMEN DES VALEURS PRÉDITES ET DES RÉSIDUS



Pour obtenir le graphique des valeurs ajustées et prévisions en parallèle avec les données, procédez comme suit : menu Graphics ☐ Predictions/Forecasts. Cliquez OK.

Comme pour tous les graphiques de TSE, il est possible de focaliser sur un point.



Dans la figure des données et des ventes prédites en fonction du temps, quels sont les points où l'ajustement n'est pas bon ?



4.2.1 Votre réponse



Quittez le graphique.

Un graphique révélateur de la qualité de l'ajustement est constitué des ré-

sidus en fonction des valeurs ajustées.

- ⇒ Pour l'obtenir, procédez comme suit : menu Graphics ⇒ XY graphic/Scatter diagram.
- ⇒ Cliquez sur Select Y. Sélectionnez RESALL puis cliquez Open.
- ⇒ Cliquez sur Select X. Sélectionnez PREDALL puis cliquez Open.
- ⇒ Cliquez OK pour obtenir le graphique.

? Le diagramme des résidus indique-t-il que les conditions d'application de la régression multiple ne sont pas satisfaites ?



4.2.2 Votre réponse

4.3 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Facultatif

Vous pouvez procéder de même avec les problèmes REGTS, REGCP, REGDA, REGMOST, qui ont été préparés pour les apprenants qui souhaitent réaliser entièrement les parties 1 et 2.

4.4 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Facultatif

La démarche qui suit va permettre de discuter de l'omission de la variable DEC, comme dans la partie 3 mais cette fois de manière plus pratique.

? Reprenez le problème REGTS, retirez la variable JAN et ajoutez DEC en changeant le nom de la variable contenant les valeurs ajustées. Comparez avec les valeurs ajustées du modèle d'origine, c'est-à-dire avec JAN mais sans DEC.



4.4.1 Votre réponse

SYNTHÈSE

Nous avons de nouveau considéré le modèle où toutes les variables ont été introduites, mais cette fois dans Time Series Expert.

[Retour au chapitre 7](#)