Solution de la série n°3 **Econométrie I**

Exercice n°1

Pour savoir si l'effet de guerre a une influence significative sur la production du secteur du tourisme il est nécessaire d'effectuer le test de significativité de Student sur le paramètre associé la variable « effet de guerre (Dt) » qui est a_3.

Les hypothèses $H_0: a_3 = 0$ contre $H_1: a_3 \neq 0$

$Tc_{a_3} = 5{,}3 > t_{14}^{0{,}05/2} = 2{,}14$ nous rejetons l'hypothèse H_0 et nous acceptons l'hypothèse H_1. Le paramètre a_3 est significativement différent de 0.

Donc l'effet de guerre est significatif sur la production du secteur du tourisme, ce dernier baisse d'une valeur de (120,56 UM) suite à l'introduction de la variable Dt.

Exercice n°2

Pour savoir si le fait d'être un homme ou une femme influence sur la note obtenue en licence, il est nécessaire d'effectuer le test de significativité de Student sur le paramètre associé la variable « indicatrice du genre (Ds) » qui est a_2.

Les hypothèses $H_0: a_2 = 0$ contre $H_1: a_2 \neq 0$

$Tc_{a_2} = 2{,}3 > t_{57}^{0{,}05/2} = 1{,}96$ nous rejetons l'hypothèse H_0 et nous acceptons l'hypothèse H_1. Le paramètre a_2 est significativement différent de 0.

Donc le fait d'être un homme ou une femme influence significativement sur la note obtenue en licence. Les hommes ont une note inférieure de (1,2 points) par rapport aux femmes.

Exercice n°3

1. Le calcul du coefficient de corrélation partielle du premier ordre $r_{yx1.x2}^2$

- La méthode de corrélation entre les résidus :

A partir de l'équation (1) nous obtenons : $e_1 = y - (0{,}7809\, x_1 + 3{,}5809 x_2)$

A partir de l'équation (2) nous obtenons : $e_2 = x_1 - (18{,}3809 + 0{,}3809 x_2)$

Année	e_1	e_2
1	4,02857	-3,57143
2	-4,97143	-3,57143
3	-1,62857	0,57142
4	-7,5619	-2,7619
5	-6,24762	-5,04762
6	2,31429	-2,28571
7	3,34286	3,14286
8	0,40952	-0,19047
9	5,34286	9,14286
10	4,97143	4,57143

Nous calculons le coefficient de corrélation entre e_1 et e_2.

$$r_{e_1\,e_2} = \frac{\sum(e_1 - \overline{e_1}) * (e_2 - \overline{e_2})}{\sqrt{\sum(e_1 - \overline{e_1})^2} * \sqrt{\sum(e_2 - \overline{e_2})^2}} = 0{,}6798$$

$$r^2_{yx1.x2} = (r_{e_1\,e_2})^2 = (0{,}6798)^2 = 0{,}4621$$

- A partir de t de Student

$$r^2_{yx1.x2} = \frac{t^2}{t^2 + (n-k-1)}$$

$$r^2_{yx1.x2} = \frac{(2{,}45)^2}{(2{,}45)^2 + 7} = 0{,}4616$$

La corrélation entre les ventes et la publicité est égale à 0,46 lorsque l'influence de la promotion auprès des distributeurs est retirée.

2. Le calcul du coefficient de corrélation partielle du deuxième ordre $r^2_{yx3.x1x2}$

- La méthode de corrélation entre les résidus :

A partir de l'équation (4) nous obtenons : $e_1 = y - (0{,}7368\,x_1 + 0{,}5x_2 - \,9{,}9621)$

A partir de l'équation (3) nous obtenons : $e_2 = x_3 - (0{,}952x_1 - 0{,}304x_2 + 258{,}932)$

Année	e_1	e_2
1	6,66	-9,4
2	-2,34	2,6
3	-2,0496	3,544
4	-5,5269	10,704
5	-2,5285	3,528
6	3,9984	-4,176
7	1,0272	-5,008
8	0,5498	-4,848
9	1,34936	2,704
10	1,6032	0,352

Nous calculons le coefficient de corrélation entre e_1 et e_2.

$$r_{e_1\,e_2} = \frac{\sum(e_1 - \overline{e_1}) * (e_2 - \overline{e_2})}{\sqrt{\sum(e_1 - \overline{e_1})^2} * \sqrt{\sum(e_2 - \overline{e_2})^2}} = -0{,}921$$

$$r^2_{yx1.x2} = (r_{e_1\,e_2})^2 = (-0{,}921)^2 = 0{,}848$$

- A partir de t de Student

$$r^2_{yx3.x1x2} = \frac{t^2}{t^2 + (n-k-1)}$$

$$r_{yx3.x1x2}^2 = \frac{(-5{,}793)^2}{(-5{,}793)^2 + 6} = 0{,}848$$

La corrélation entre les ventes et la promotion auprès des consommateurs est égale à 0,848 lorsque l'influence de la publicité et de la promotion auprès des distributeurs sont retirées.

Les autres coefficients de corrélation partielle sont calculés de la même méthode :

$r_{yx1.x3}^2 = 0{,}212$; $r_{yx2.x1}^2 = 0{,}48$; $r_{yx2.x3}^2 = 0{,}698$; $r_{yx3.x1}^2 = 0{,}734$; $r_{yx3.x2}^2 = 0{,}895$

$r_{yx1.x2x3}^2 = 0{,}225$; $r_{yx2.x1x3}^2 = 0{,}703$; $r_{yx3.x1x2}^2 = 0{,}848$

A partir de ces résultats la variable promotion auprès des consommateurs est la variable la plus importante qui explique les ventes ; $r_{yx3.x1}^2 = 0{,}734$; $r_{yx3.x2}^2 = 0{,}895$ et $r_{yx3.x1x2}^2 = 0{,}848$ sont les trois coefficients de corrélation partielle les plus élevés.

Exercice n°4

Test de détection de multicolinéarité :

1. Test de Klein

Ce test est fondé sur la comparaison entre le coefficient de détermination R^2calculé sur le modèle à k variable et les coefficients de corrélation partielle $r_{xi.xj}^2$ entre les variables explicatives ($i \neq j$).

Si $R^2 < r_{xi.xj}^2$ il y a présomption de multicolinéarité.

Dans cet exercice le R^2 est supérieurs à l'ensemble des coefficients de corrélation partielle donc il y a absence de multicolinéarité.

2. Test de Farrar-Glauber

Les hypothèses du test :

$H_0: D = 1$ (Les séries sont orthogonales, c'est à dire présomption de multicolinéarité).

$H_1: D < 1$ (Les séries sont indépendantes, c'est-à-dire absence de multicolinéarité).

Nous calculons d'abord le déterminant de la matrice D :

$$Det\ (D) = \begin{vmatrix} 1 & r_{x1.x2} & r_{x1.x3} & r_{x1.x4} \\ r_{x2.x1} & 1 & r_{x2.x3} & r_{x2.x4} \\ r_{x3.x1} & r_{x3.x2} & 1 & r_{x3.x4} \\ r_{x4.x1} & r_{x4.x2} & r_{x4.x3} & 1 \end{vmatrix}$$

$$Det\ (D) = \begin{vmatrix} 1 & \sqrt{0{,}976} & \sqrt{0{,}96} & \sqrt{0{,}974} \\ \sqrt{0{,}976} & 1 & \sqrt{0{,}938} & \sqrt{0{,}938} \\ \sqrt{0{,}96} & \sqrt{0{,}938} & 1 & \sqrt{0{,}982} \\ \sqrt{0{,}974} & \sqrt{0{,}938} & \sqrt{0{,}982} & 1 \end{vmatrix}$$

$$Det\ (D) = \begin{vmatrix} 1 & 0,988 & 0,980 & 0,987 \\ 0,988 & 1 & 0,969 & 0,969 \\ 0,980 & 0,969 & 1 & 0,991 \\ 0,987 & 0,969 & 0,991 & 1 \end{vmatrix} = 0,92198 * 10^{-5}$$

Puis nous calculons la statistique de Khi-deux ($\mathcal{X}^{*2}$)

$$\mathcal{X}^{*2} = -\left[n - 1 - \frac{1}{6}\ (2k + 5)\right] * \ln(\det D)$$

n représente le nombre d'observation et k représente le nombre de variable + la constante.

$\mathcal{X}^{*2} = -\left[10 - 1 - \frac{1}{6}\ \left((2 * 5) + 5\right)\right] * \ln(0,92198 * 10^{-5}) = 75,33$

La valeur de statistique de $\mathcal{X}^2$ tablé à $\frac{1}{2}\ k * (k - 1)$ degré de liberté au seuil $\alpha = 0,05$

Donc $\mathcal{X}^2_{(5\%;10)} = 18,31$

$\mathcal{X}^{*2} > \mathcal{X}^2_{(5\%;10)}$ nous rejetons H_0 et nous acceptons H_1 il y a présomption de multicolinéarité.

Remarque : Le test de Klein et celui de Farrar-Glauber conduisent à des résultats différents, cependant nous retenons le résultat de test de Farrar-Glauber car c'est le test qui a le fondement théorique le plus affirmé.