

Niveau : L3 EMB

## TD<sub>2</sub> Techniques quantitatives

BERKAI née MECHERI Kheira

**Exercice 1.** Pendant dix ans, de 1995 à 2004, une ferme a expérimenté le rendement du maïs  $Y$  associé à l'emploi de quantités croissantes d'un fertilisant  $X_1$  et d'un insecticide  $X_2$ . Les données sont :

$Y_t$	6	10	12	14	16	18	22	24	26	32
$X_{1t}$	4	4	5	7	9	12	14	20	21	24
$X_{2t}$	40	44	46	48	52	58	60	68	74	80

Soit le modèle :

$$Y_t = B_0 + B_1 X_{1t} + B_2 X_{2t} + \varepsilon_t, \quad t = \overline{1, n}$$

1. Mettre le modèle sous forme matricielle en spécifiant les dimensions de chacune des matrices.
2. Estimer par la méthode des moindres carrés ordinaires les paramètres du modèle.
3. Calculer la variance résiduelle ainsi que les écarts-types de chacun des paramètres.
4. Calculer le coefficient de détermination et le coefficient de détermination corrigé.  
Conclusion ?
5. Le modèle est-il globalement significatif au seuil 5% ?
6. Les variables explicatives sont-elles significatives au seuil 5% ?
7. Donner la valeur de  $Y$  à la date 11 sachant que :

$$X_{111} = 36, \quad X_{211} = 27$$

8. Donner le tableau de l'analyse de la variance.

### Exercice 2.

Nous modélisons la relation existante entre la variable  $Y$  et les variables  $X_i$  par un modèle de régression linéaire multiple. En utilisant la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) pour estimer les paramètres du modèle nous avons obtenu les résultats suivant :

**Dependent Variable: YT**

**Method: Least Squares**

**Date: 05/11/22 Time: 15:16**

**Sample: 1 9**

**Included observations: 9**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-437.7136	<b>1 ?</b>	-7.555779	0.0003
X1	<b>2 ?</b>	0.089665	3.753215	0.0095
X2	0.410016	0.196143	<b>3 ?</b>	0.0816
R-squared	0.978404	Mean dependent var		281.1111
Adjusted R-squared	<b>4 ?</b>	S.D. dependent var		135.9636
S.E. of regression	23.07151	Akaike info criterion		9.376275
Sum squared resid	<b>5 ?</b>	Schwarz criterion		9.442017
Log likelihood	-39.19324	Hannan-Quinn criter.		9.234405
F-statistic	<b>6 ?</b>	Durbin-Watson stat		1.901439
Prob(F-statistic)	0.000010			

1. Ecrire l'équation du modèle de régression.
2. Compléter les valeurs manquantes dans le tableau.
3. Ce modèle est-il globalement significatif au seuil de 5% ?
4. Testez au seuil de 5% la signification de  $B_0$  ,  $B_1$  et  $B_2$ . Conclusion.
5. Donner le tableau de l'analyse de la variance.

**Exercice 3 :**

Soit les données suivantes :

<b>Y</b>	5	4	6	6	9	9
<b>X</b>	2	3	5	7	7	9

- 1) On note  $\hat{Y}_i = \hat{\alpha} + \hat{\beta} X_i$ . Alors donner la valeur de chaque paramètre ( $\hat{\alpha}$  et  $\hat{\beta}$ ).
  - 2) a) Mettre le modèle sous forme matricielle en spécifiant les dimensions de chacune des matrices.  
b) En utilisant la forme matricielle, estimer les paramètres du modèle par la méthode des moindres carrés ordinaires.  
c) Comparer les résultats obtenus par les deux méthodes et que penser vous ?
  - 3) Quelle est la qualité de cet ajustement ? commenter.
  - 4) Ce modèle est-il globalement significatif au seuil de **2%**?
  - 5) Est-ce que le paramètre  $\beta$  de ce modèle est significativement différent de **(-1)** au seuil **5%**?
  - 6) Donner un intervalle de confiance pour  $\alpha$  au seuil **5%**? Conclusion ?
- Longtemps