

### Série de TD N° 3

#### Exercice N°1 :

Soit le modèle à trois variables explicatives :  $y_t = a_0 + a_1x_{1t} + a_2x_{2t} + a_3x_{3t} + \varepsilon_t$ .

Nous disposons des observations annuelles sur 20 ans enregistrées sur le tableau suivant :

Date	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
1	87,4	98,6	99,1	108,5
2	97,6	101,2	99,1	110,1
3	96,7	102,4	98,9	110,4
4	98,2	100,9	110,8	104,3
5	99,8	102,3	108,2	107,2
6	100,5	101,5	105,6	105,8
7	103,2	101,6	109,8	107,8
8	107,8	101,6	108,7	103,4
9	96,6	99,8	100,6	102,7
10	88,9	100,3	81	104,1
11	75,1	97,6	68,6	99,2
12	76,9	97,2	70,9	99,7
13	84,6	97,3	81,4	102
14	90,6	96	102,3	94,3
15	103,1	99,2	105	97,7
16	105,1	100,3	110,5	101,1
17	96,4	100,3	92,5	102,3
18	104,4	104,1	89,3	104,4
19	110,7	105,3	93	108,5
20	127,1	107,6	106,6	111,3

Nous nous proposons de déceler une éventuelle autocorrélation d'ordre 1 des erreurs. Pour cela on demande :

- 1) D'estimer les coefficients du modèle ;
- 2) D'effectuer l'analyse graphique des résidus ;
- 3) De calculer la statistique de Durbin et Watson et d'effectuer le test ;
- 4) Enfin, d'effectuer le test de Breusch-Godfrey.

#### Exercice N°2 :

L'ajustement suivant exprime une grandeur macroéconomique en francs constants par la variable temps. Les données sont relatives à la période 1959-1973. Aucune transformation n'a été faite sur les variables.

Y Observé	Y estimé	Résidu
662,344	664,270	-1,9261
669,345	746,135	-76,79
912,796	828,001	84,795
935,22	909,867	25,353
1027,22	991,730	35,49
1145,04	1073,60	71,444
1193,76	1155,46	38,302
1224,08	1237,33	-13,252
1281,74	1319,28	-37,541
1426,31	1401,06	25,25
1376,29	1482,93	-106,64
1327,78	1564,79	-237,01
1420,66	1646,66	-226
1933,94	1728,52	205,42
2023,42	1810,39	213,03

$$\hat{a} = +81,8657, \quad \hat{b} = +582,404, \quad \hat{\sigma}_{\hat{a}} = 7,94887, \quad \hat{\sigma}_{\hat{b}} = 72,2721$$

On se propose de rechercher une éventuelle autocorrélation des erreurs.

- 1) Rappeler les conditions d'utilisation du test de Durbin-Watson.
- 2) Calculer la statistique de Durbin-Watson.
- 3) Effectuer le test de Durbin-Watson.

### Exercice N° 3

Le tableau suivant donne l'investissement privé intérieur brut IPIB, et le produit national brut PNB, tous deux en milliards, ainsi que l'indice en volume des importations IVI pour la France de 1967 à 1984.

Année	IPIB	PNB	IVI
1967	85,2	563,8	90,6
1968	90,2	594,7	91,7
1969	96,6	635,7	92,9
1970	112	688,1	94,5
1971	124,5	753	97,2
1972	120,8	796,3	100
1973	131,5	868,5	104,2
1974	146,2	935,5	109,8
1975	140,8	982,4	116,3
1976	160	1063,4	121,3
1977	188,3	1171,1	125,3
1978	220	1306,6	133,1
1979	214,6	1412,9	147,7



### Exercice N° 6

Une direction e la production d'une unité de construction automobile désire déterminer une relation entre le nombre de défauts constatés  $Y_j$  et le temps de vérification  $X_j$  d'une automobile selon le modèle  $y_j = a_0 + a_1x_j + \varepsilon_j$ . Les données sont consignées dans le tableau suivant :

j	Y	X
1	4	4
2	5	4
3	6	4
4	8	4
5	8	4
6	6	3,5
7	11	3,5
8	13	3,5
9	15	3,5
10	17	3,5
11	9	2
12	13	2
13	14	2
14	15	2
15	21	2
16	6	1,5
17	13	1,5
18	16	1,5
19	23	1,5
20	26	1,5
21	11	1
22	15	1
23	17	1
24	22	1
25	34	1
26	7	0,5
27	21	0,5
28	23	0,5
29	28	0,5
30	38	0,5

En utilisant le test de Gleisjer, on demande de procéder au test de détection d'hétéroscédasticité et aussi d'identifier la forme que recèle cette hétéroscédasticité.