

REVISION TESTS DE DICKEY-FULLER

Nous allons reprendre le modèle de consommation des ménages Américain et étudier d'intégration de toutes ses séries.

1 Etude de CM

1.1 Résultat de la procédure

Rats utilise la forme

$$\Delta CM_t = \left(\sum_{i=1}^r \rho_i - 1 \right) CM_{t-1} + \sum_{j=1}^{r-1} \alpha_j \Delta CM_{t-j} + at + b + u_t$$

La procédure donne la variable en écart DCM en fonction de CM_{t-1} d'éventuels retards sur DCM (pour avoir l'erreur non autocorrélée) du trend et de la constante. Puis sans le trend et enfin sans la constante.

TEST UTILISANT LA PROCEDURE DFUNIT5.SRC

```
*****
ETUDE DE L INTEGRATION DE LA SERIE CM
***** avec trend et constante
```

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dCM
Quarterly Data From 1956:02 To 2000:04
Usable Observations 179 Degrees of Freedom 172
Centered R**2 0.341661 R Bar **2 0.318695
Uncentered R**2 0.711265 T x R**2 127.316
Mean of Dependent Variable 27.651396648
Std Error of Dependent Variable 24.508373615
Standard Error of Estimate 20.229499460
Sum of Squared Residuals 70388.015526
Regression F(6,172) 14.8772
Significance Level of F 0.00000000
Log Likelihood -788.69813
Durbin-Watson Statistic 2.003793
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. CM{1}	-0.001093709	0.008027417	-0.13625	0.89178564
2. Constant	1.364502971	3.910285855	0.34895	0.72755198
3. TENDANCE	0.127190032	0.201971062	0.62974	0.52969783
4. dCM{1}	0.161999536	0.076670728	2.11293	0.03605014
5. dCM{2}	0.178478640	0.075338921	2.36901	0.01894481
6. dCM{3}	0.267048311	0.075965560	3.51539	0.00056142
7. dCM{4}	-0.069858847	0.078281576	-0.89240	0.37342285

valeur de la statistique de Durbin h= NA

dans le mod\U{e8}le residusaic en fonction de residusaic{1} et des variables explicatives du mod\U{e8}le on regarde le t de student de residusaic{1} t= -0.85424

statistique Q(26)= 32.33220 niveau de significativite 0.1824
 stat. modifiee Q(26 - 4)= 32.33220 niveau de significativite 0.0719

calcul de phi3 avec H0 (a,0,1) : 3.73440

****modele sans le trend avec la constante

Linear Regression - Estimation by Least Squares
 Dependent Variable dCM
 Quarterly Data From 1956:02 To 2000:04
 Usable Observations 179 Degrees of Freedom 173
 Centered R**2 0.340143 R Bar **2 0.321072
 Uncentered R**2 0.710600 T x R**2 127.197
 Mean of Dependent Variable 27.651396648
 Std Error of Dependent Variable 24.508373615
 Standard Error of Estimate 20.194188471
 Sum of Squared Residuals 70550.307906
 Regression F(5,173) 17.8356
 Significance Level of F 0.00000000
 Log Likelihood -788.90425
 Durbin-Watson Statistic 2.004913

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. CM{1}	0.003877424	0.001455480	2.66402	0.00845122
2. Constant	1.101646421	3.881157801	0.28384	0.77686875
3. dCM{1}	0.159219338	0.076409909	2.08375	0.03865240
4. dCM{2}	0.173356295	0.074767800	2.31860	0.02158649
5. dCM{3}	0.259811459	0.074960246	3.46599	0.00066628
6. dCM{4}	-0.078014248	0.077068179	-1.01228	0.31281990

statistique Q(26)= 33.19979 niveau de significativite 0.1564
 stat. modifiee Q(26 - 4)= 33.19979 niveau de significativite 0.0591

calcul de phil avec H0 (0,0,1) : 8.54719
 ***** sans trend ni constante

Linear Regression - Estimation by Least Squares
 Dependent Variable dCM
 Quarterly Data From 1956:02 To 2000:04
 Usable Observations 179 Degrees of Freedom 174
 Centered R**2 0.339836 R Bar **2 0.324659
 Uncentered R**2 0.710465 T x R**2 127.173
 Mean of Dependent Variable 27.651396648
 Std Error of Dependent Variable 24.508373615
 Standard Error of Estimate 20.140763820
 Sum of Squared Residuals 70583.163904
 Log Likelihood -788.94592
 Durbin-Watson Statistic 2.004084

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. CM{1}	0.004174343	0.001009339	4.13572	0.00005497
2. dCM{1}	0.158966673	0.076202592	2.08611	0.03842749
3. dCM{2}	0.173126028	0.074565609	2.32179	0.02140251
4. dCM{3}	0.259467952	0.074752191	3.47104	0.00065384
5. dCM{4}	-0.078007941	0.076864288	-1.01488	0.31157270

statistique Q(26)= 32.90970 niveau de significativite 0.1647
 stat. modifiee Q(26 - 4)= 32.90970 niveau de significativite 0.0632

1.2 Etude du test

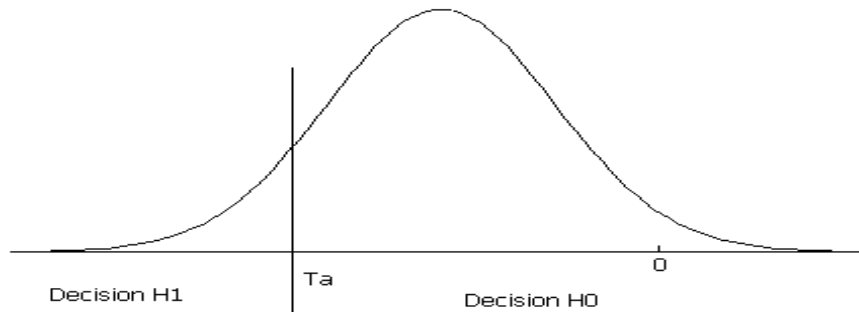
- On commence par l'étude de l'autocorrélation du modèle. Comme on l'a vu en théorie il faut toujours que les erreurs du modèle ne soient pas autocorrélées pour construire

D. F. Ici on constate qu'il y a 4 retards sur DCM, le modèle est donc autorégressif, on regarde alors la statistique de H qui ne peut être calculée car l'expression sous la racine est négative; on passe donc au test de Goldfrey-Breusch qui étudie les résidus en fonction des résidus décalés d'une période et de toutes les variables explicatives, le t de Student de cette variables residus décalés $t=-0.85424$ appartient à l'intervalle $-1.96,+1.96$ il n'y a donc pas d'autocorrélation d'ordre 1. La statistique de Ljung-Box $Q(26-4)$ a un niveau de significativité de .075 on décide donc la non autocorrélation (limite) d'ordre supérieur à 1. Il faut toujours bien vérifier qu'il n'y a pas d'autocorrélation des erreurs. On peut donc faire le test qui ici est le test A.D.F.

- On commence par le modèle avec tendance et constante et on regarde tout d'abord si sous ces deux hypothèses de tendance+constante il y a ou non une racine unitaire. Pour cela on fait le test de "Student",

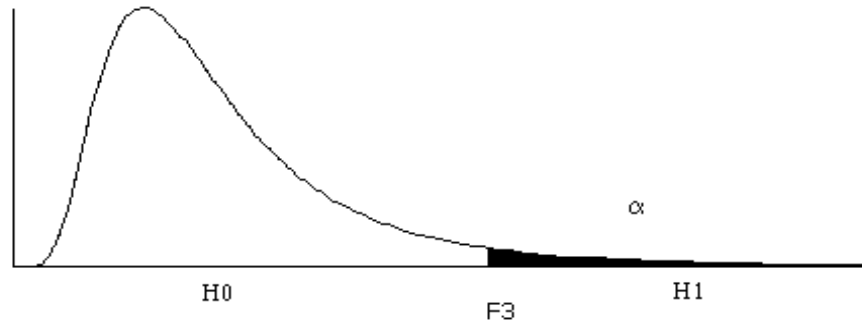
$$\left(\sum_1^4 \hat{\rho}_i - 1\right) = \hat{\gamma}$$

a pour $t= -0.13625$, la table de D.F. pour $n=180$ donne la borne $ta=-3.44$ pour le modèle avec tendance et constante, On décide donc très nettement H_0 il y a une RU.



- Mais nous ne savons pas si nous avons bien fait de travailler avec la tendance, on va donc construire un test qui teste à la fois il y a une racine unitaire ET la tendance est nulle. C'est le test Φ_3 qui se construit comme un test de Fisher (les résultats sont donnés directement) le logiciel donne $\Phi_3 = 3.73440$. La table de Φ_3 donne la borne $F3 \simeq 6.4$, comme la valeur trouvée est très inférieure à cette borne on déduit l'hypothèse H_{01} : la tendance est nulle.
- Comme la tendance est nulle il faut recommencer le test sans la tendance avec la constante. On trouve $t=2.66402$ la table de D. F. pour le modèle sans tendance donne la borne $ta=-2.88$.

Ici arrive un problème c'est que le t de Student est trop grand, il devrait normalement être négatif ou faiblement positif. Ce problème peut avoir deux causes, le modèle a un break ou la série est fonction non de la tendance mais de cette tendance au carré. Ici les deux causes je pense sont réalisées. Pour régler le problème de cette tendance au carré j'ai construit un nouveau programme qui tient compte de cette tendance au carré.



1.3 Nouveau résultat de la procédure

TEST UTILISANT LA PROCEDURE DFUNIT5.SRC

```
*****
ETUDE DE L INTEGRATION DE LA SERIE CM
*****
***** avec trend et constante
```

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dCM
Quarterly Data From 1956:02 To 2000:04
Usable Observations 179 Degrees of Freedom 171
Centered R**2 0.371160 R Bar **2 0.345418
Uncentered R**2 0.724203 T x R**2 129.632
Mean of Dependent Variable 27.651396648
Std Error of Dependent Variable 24.508373615
Standard Error of Estimate 19.828803377
Sum of Squared Residuals 67234.026813
Regression F(7,171) 14.4185
Significance Level of F 0.00000000
Log Likelihood -784.59513
Durbin-Watson Statistic 2.000296
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. CM{1}	-0.05057774	0.01916160	-2.63954	0.00906953
2. Constant	57.93019150	20.33636258	2.84860	0.00493031
3. TENDANCE	0.33941148	0.21167624	1.60345	0.11068161
4. T2	0.00440502	0.00155530	2.83226	0.00517729
5. dCM{1}	0.16659813	0.07516961	2.21630	0.02799073
6. dCM{2}	0.20414108	0.07440043	2.74382	0.00672094
7. dCM{3}	0.31060752	0.07603259	4.08519	0.00006757
8. dCM{4}	-0.01050936	0.07954088	-0.13213	0.89504058

valeur de la statistique de Durbin h= -0.00198

statistique Q(26)= 32.19146 niveau de significativite 0.1869
stat. modifiée Q(26 - 4)= 32.19146 niveau de significativite 0.0742

calcul de phi3 avec H0 (a,0,1) : 3.54265

****modele sans le trend avec la constante

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dCM
Quarterly Data From 1956:02 To 2000:04
Usable Observations 179 Degrees of Freedom 172
Centered R**2 0.361705 R Bar **2 0.339439
Uncentered R**2 0.720056 T x R**2 128.890
Mean of Dependent Variable 27.651396648
Std Error of Dependent Variable 24.508373615
```

```

Standard Error of Estimate      19.919155214
Sum of Squared Residuals      68244.912042
Regression F(6,172)           16.2447
Significance Level of F        0.00000000
Log Likelihood                 -785.93077
Durbin-Watson Statistic       2.000997

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. CM{1}	-0.02905757	0.01373852	-2.11504	0.03586665
2. Constant	45.98070269	19.00789108	2.41903	0.01660434
3. T2	0.00352224	0.00146123	2.41047	0.01698578
4. dCM{1}	0.15918714	0.07536925	2.11210	0.03612218
5. dCM{2}	0.18704189	0.07396772	2.52870	0.01234843
6. dCM{3}	0.28498616	0.07467329	3.81644	0.00018864
7. dCM{4}	-0.04143917	0.07751808	-0.53457	0.59363460

```

statistique Q( 26 )=      31.10136 niveau de significativite  0.2245
stat. modifiee Q( 26 - 4 )= 31.10136 niveau de significativite  0.0941

```

```

calcul de phil avec H0 (0,0,1) :      4.73694
***** sans trend ni constante

```

```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dCM
Quarterly Data From 1956:02 To 2000:04
Usable Observations      179      Degrees of Freedom      173
Centered R**2      0.339989      R Bar **2      0.320914
Uncentered R**2      0.710532      T x R**2      127.185
Mean of Dependent Variable      27.651396648
Std Error of Dependent Variable 24.508373615
Standard Error of Estimate      20.196536357
Sum of Squared Residuals      70566.713984
Log Likelihood            -788.92506
Durbin-Watson Statistic      2.003407

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. CM{1}	0.003819808	0.002034995	1.87706	0.06219341
2. T2	0.000059924	0.000298398	0.20082	0.84107593
3. dCM{1}	0.158791009	0.076418614	2.07791	0.03919427
4. dCM{2}	0.173199268	0.074772981	2.31633	0.02171251
5. dCM{3}	0.259658172	0.074965175	3.46372	0.00067157
6. dCM{4}	-0.077381317	0.077140271	-1.00312	0.31720167

```

statistique Q( 26 )=      32.65800 niveau de significativite  0.1723
stat. modifiee Q( 26 - 4 )= 32.65800 niveau de significativite  0.0668

```

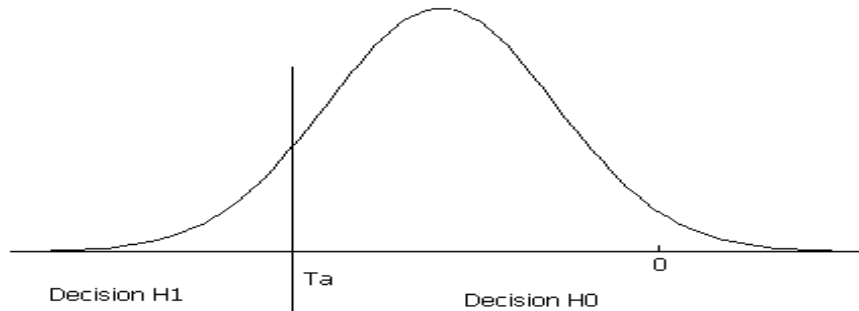
1.4 Nouvelle étude du test

- On commence par l'étude de l'autocorrélation du modèle. Comme on l'a vu en théorie il faut toujours que les erreurs du modèle ne soient pas autocorrélées pour construire D. F. Ici on constate qu'il y a 4 retards sur DCM, le modèle est donc autorégressif, on regarde donc la statistique de H = -0.00198 il n'y a donc pas d'autocorrélation d'ordre 1. La statistique de Ljung-Box Q(26-4) a un niveau de significativité de 0.0742 on décide donc la non autocorrélation (limite) d'ordre supérieur à 1. On peut donc faire le test qui ici est le test A.D.F.
- On commence par le modèle avec tendance et constante et on regarde tout d'abord si sous ces deux hypothèses de tendance+constante il y a ou non une racine unitaire.

Pour cela on fait le test de "Student",

$$\left(\sum_1^4 \hat{\rho}_i - 1\right) = \hat{\gamma}$$

a pour $t=-2.63954$, la table de D.F. pour $n=180$ donne la borne $t_a=-3.44$ pour le modèle avec tendance et constante, On décide donc très nettement H_0 il y a une RU.



- Mais nous ne savons pas si nous avons bien fait de travailler avec la tendance, on va donc construire un test qui teste à la fois il y a une racine unitaire ET la tendance est nulle (remarquons que dans l'exemple précédent il ne faut surtout pas faire ce test car l'une des hypothèse est fausse dans la mesure où nous n'avons pas trouvé de RU.). C'est le test Φ_3 qui se construit comme un test de Fisher (les résultats sont donnés directement) le logiciel donne $\Phi_3 = 3.54265$. La table de Φ_3 donne la borne $F_3 \simeq 6.4$, comme la valeur trouvée est très inférieure à cette borne on déduit l'hypothèse H_{01} : la tendance est nulle.



- Comme la tendance est nulle il faut recommencer le test sans la tendance avec la constante. On trouve $t=-2.11504$ la table de D. F. pour le modèle sans tendance donne la borne $t_a=-2.88$, on en déduit donc H_0 il y a une RU.
- Mais nous ne savons pas si nous avons bien fait de travailler avec la tendance, on va donc construire un test qui teste à la fois il y a une racine unitaire ET la constante est nulle. C'est le test Φ_1 qui se construit comme un test de Fisher (les résultats sont

donnés directement) le logiciel donne $\Phi_1 = 4.73694$. La table de Φ_1 donne la borne $F1 \simeq 4.68$, comme la valeur trouvée est supérieure à cette borne on déduit l'hypothèse H_{11} : la constante n'est pas nulle. On arrête ici car il y a une RU au moins ET une constante cette dernière partie du test est donc bonne.

- Revenons à la tendance au carré, vous constatez que cette variable était en effet intéressante dans le modèle (t significatif), de plus elle change beaucoup de choses dans les résultats du tests.

1.5 La série CM a-t-elle deux RU ?

Pour cela il faut étudier la série DCM :

```
*****
ETUDE DE L INTEGRATION DE LA SERIE DCM
***** avec trend et constante

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dDCM
Quarterly Data From 1956:02 To 2000:04
Usable Observations 179 Degrees of Freedom 173
Centered R**2 0.444175 R Bar **2 0.428111
Uncentered R**2 0.444197 T x R**2 79.511
Mean of Dependent Variable 0.164804469
Std Error of Dependent Variable 26.674354164
Standard Error of Estimate 20.172036412
Sum of Squared Residuals 70395.612171
Regression F(5,173) 27.6499
Significance Level of F 0.00000000
Log Likelihood -788.70778
Durbin-Watson Statistic 2.004085

Variable Coeff Std Error T-Stat Signif
*****
1. DCM{1} -0.469026158 0.103151711 -4.54695 0.00001020
2. Constant 1.239430175 3.790207273 0.32701 0.74405674
3. TENDANCE 0.100129864 0.036579937 2.73729 0.00684218
4. dDCM{1} -0.369985685 0.106889069 -3.46140 0.00067700
5. dDCM{2} -0.193057623 0.098304358 -1.96388 0.05114679
6. dDCM{3} 0.071985449 0.076491819 0.94109 0.34797254

valeur de la statistique de Durbin h= NA

dans le mod\U{e8}le residusaic en fonction de residusaic{1} et des variables explicatives du mod\U{e8}le
on regarde le t de student de residusaic{1} t= -0.19515

statistique Q( 26 )= 32.52288 niveau de significativite 0.1764
stat. modifiée Q( 26 - 3 )= 32.52288 niveau de significativite 0.0897

calcul de phi3 avec H0 (a,0,1) : 10.33740

****modele sans le trend avec la constante
```

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dDCM
Quarterly Data From 1956:02 To 2000:04
Usable Observations 179 Degrees of Freedom 174
Centered R**2 0.420102 R Bar **2 0.406771
Uncentered R**2 0.420125 T x R**2 75.202
Mean of Dependent Variable 0.164804469
Std Error of Dependent Variable 26.674354164
Standard Error of Estimate 20.544945922
Sum of Squared Residuals 73444.495710
```

```

Regression F(4,174)                31.5132
Significance Level of F            0.00000000
Log Likelihood                    -792.50250
Durbin-Watson Statistic           2.001218

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. DCM{1}	-0.298882486	0.083842485	-3.56481	0.00047021
2. Constant	8.532684361	2.745497002	3.10788	0.00220142
3. dDCM{1}	-0.496776027	0.098112344	-5.06334	0.00000104
4. dDCM{2}	-0.273902497	0.095496081	-2.86821	0.00463894
5. dDCM{3}	0.035941106	0.076742835	0.46833	0.64013351

```

statistique Q( 26 )=          31.08997 niveau de significativite  0.2249
stat. modifiee Q( 26 - 3 )=  31.08997 niveau de significativite  0.1206

```

```

calcul de phil avec H0 (0,0,1) :      6.39151
***** sans trend ni constante

```

```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dDCM
Quarterly Data From 1956:02 To 2000:04
Usable Observations      179      Degrees of Freedom  175
Centered R**2      0.387911      R Bar **2      0.377419
Uncentered R**2    0.387935      T x R**2      69.440
Mean of Dependent Variable      0.164804469
Std Error of Dependent Variable  26.674354164
Standard Error of Estimate      21.047087830
Sum of Squared Residuals      77521.483574
Log Likelihood          -797.33775
Durbin-Watson Statistic      1.994193

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. DCM{1}	-0.082921748	0.048061183	-1.72534	0.08623202
2. dDCM{1}	-0.661428426	0.084597149	-7.81857	0.00000000
3. dDCM{2}	-0.381495804	0.091175221	-4.18420	0.00004521
4. dDCM{3}	-0.015775600	0.076748056	-0.20555	0.83738097

```

statistique Q( 26 )=          36.46296 niveau de significativite  0.0835
stat. modifiee Q( 26 - 3 )=  36.46296 niveau de significativite  0.0370

```

ETUDE DU TEST

- On commence par l'étude de l'autocorrélation du modèle.. Ici on constate qu'il y a 3 retards sur DCM, le modèle est donc autorégressif, on regarde donc la statistique de H qui ici n'est pas calculable, on fait donc le test de Goldfrey-Breusch son $t = -0.19515$ il n'y a donc pas d'autocorrélation d'ordre 1. La statistique de Ljung-Box $Q(26-3)$ a un niveau de significativité de 0.0897 on décide donc la non autocorrélation (limite) d'ordre supérieur à 1. On peut donc faire le test qui ici est le test A.D. F.
- On commence par le modèle avec tendance et constante et on regarde tout d'abord si sous ces deux hypothèses de tendance+constante il y a ou non une racine unitaire. Pour cela on fait le test de "Student",

$$\left(\sum_1^3 \hat{\rho}_i - 1 \right) = \hat{\gamma}$$

a pour $t = -4.54695$, la table de D.F. pour $n = 180$ donne la borne $t_{\alpha} \approx -3.44$ pour le modèle avec tendance et constante, On décide donc très nettement H1 il n'y a pas de RU et le test s'arrête là.

- Conclusion: DCM n'a pas de RU donc CM n'a qu'une seule RU et donc I(1). Pour revenir à la tendance au carré de CM elle correspond à la tendance seule dans DCM qui est en effet significative. Si on avait eu seulement une tendance dans CM il ne peut y avoir de tendance dans DCM mais une constante.

2 Etude de la série RD

Rats utilise la forme

$$\Delta RD_t = \left(\sum_{i=1}^r \rho_i - 1 \right) RD_{t-1} + \sum_{j=1}^{r-1} \alpha_j \Delta RD_{t-j} + at + b + u_t$$

La procédure donne la variable en écart DRD en fonction de RD_{t-1} d'éventuels retards sur DRD (pour avoir l'erreur non autocorrélée) du trend et de la constante. Puis sans le trend et enfin sans la constante.

```
*****
ETUDE DE L INTEGRATION DE LA SERIE  RD
***** avec trend et constante

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dRD
Quarterly Data From 1956:03 To 2000:04
Usable Observations      178      Degrees of Freedom    169
Centered R**2            0.155435      R Bar **2            0.115455
Uncentered R**2         0.520901      T x R**2             92.720
Mean of Dependent Variable      29.260674157
Std Error of Dependent Variable  33.596724746
Standard Error of Estimate      31.597802947
Sum of Squared Residuals        168733.17453
Regression F(8,169)            3.8879
Significance Level of F         0.00031115
Log Likelihood                -862.60290
Durbin-Watson Statistic        1.983341

Variable      Coeff      Std Error      T-Stat      Signif
*****
1.  RD{1}      -0.07649130   0.03505217    -2.18221    0.03047394
2.  Constant   80.88972867  32.28728337    2.50531    0.01318071
3.  TENDANCE   1.13869684   0.57052980    1.99586    0.04755561
4.  T2         0.00491226   0.00217678    2.25666    0.02531072
5.  dRD{1}     0.02241941   0.07707438    0.29088    0.77149967
6.  dRD{2}     0.16384235   0.07703947    2.12673    0.03489372
7.  dRD{3}     0.08923327   0.07804662    1.14333    0.25451737
8.  dRD{4}     0.07121422   0.07917674    0.89943    0.36970150
9.  dRD{5}    -0.16441994   0.07892275    -2.08330    0.03872886

valeur de la statistique de Durbin  h=      0.11118

statistique Q( 26 )=      34.41605 niveau de significativite    0.1249
stat. modifi\U{e9}e Q( 26 - 5 )=      34.41605 niveau de significativite    0.0327

calcul de phi3 avec H0 (a,0,1) :      2.38260

*****modele sans le trend avec la constante
```

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dRD
Quarterly Data From 1956:03 To 2000:04
```

```

Usable Observations    178      Degrees of Freedom    170
Centered R**2          0.135527      R Bar **2    0.099932
Uncentered R**2       0.509608      T x R**2     90.710
Mean of Dependent Variable 29.260674157
Std Error of Dependent Variable 33.596724746
Standard Error of Estimate 31.873863259
Sum of Squared Residuals 172710.33704
Regression F(7,170)    3.8074
Significance Level of F 0.00072364
Log Likelihood         -864.67635
Durbin-Watson Statistic 1.988000

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. RD{1}	-0.01327719	0.01514780	-0.87651	0.38198992
2. Constant	38.49019296	24.52644205	1.56933	0.11842944
3. T2	0.00227336	0.00174433	1.30329	0.19423952
4. dRD{1}	-0.01432426	0.07549728	-0.18973	0.84974543
5. dRD{2}	0.12759368	0.07552214	1.68949	0.09295924
6. dRD{3}	0.05124730	0.07635172	0.67120	0.50300387
7. dRD{4}	0.03538327	0.07778831	0.45487	0.64978583
8. dRD{5}	-0.19752859	0.07783380	-2.53783	0.01205308

```

statistique Q( 26 )= 32.18565 niveau de significativite 0.1871
stat. modifi\U{e9}e Q( 26 - 5 )= 32.18565 niveau de significativite 0.0561

```

```

calcul de phil avec H0 (0,0,1) : 6.85160
***** sans trend ni constante

```

Linear Regression - Estimation by Least Squares

```

Dependent Variable dRD
Quarterly Data From 1956:03 To 2000:04
Usable Observations    178      Degrees of Freedom    171
Centered R**2          0.123004      R Bar **2    0.092232
Uncentered R**2       0.502504      T x R**2     89.446
Mean of Dependent Variable 29.260674157
Std Error of Dependent Variable 33.596724746
Standard Error of Estimate 32.009904622
Sum of Squared Residuals 175212.41296
Log Likelihood         -865.95646
Durbin-Watson Statistic 1.991171

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. RD{1}	0.010026843	0.003003470	3.33842	0.00103407
2. T2	-0.000367886	0.000460299	-0.79923	0.42526448
3. dRD{1}	-0.021469276	0.075681518	-0.28368	0.77699937
4. dRD{2}	0.120183084	0.075696075	1.58771	0.11420024
5. dRD{3}	0.041416646	0.076419095	0.54197	0.58854659
6. dRD{4}	0.023949744	0.077776923	0.30793	0.75851137
7. dRD{5}	-0.208536353	0.077847945	-2.67877	0.00811077

```

statistique Q( 26 )= 32.22476 niveau de significativite 0.1858
stat. modifi\U{e9}e Q( 26 - 5 )= 32.22476 niveau de significativite 0.0556

```

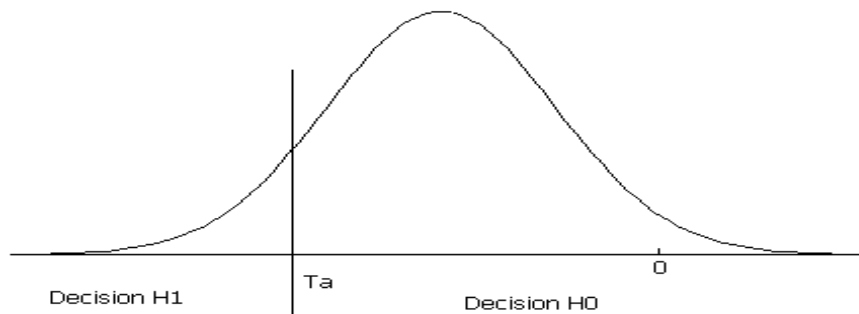
2.1 Etude du test

- On commence par l'étude de l'autocorrélation du modèle. Il y a 5 retards sur DRD, le modèle est donc autorégressif. La statistique H de Durbin = 0.11118, il n'y a donc pas d'autocorrélation d'ordre 1. La statistique Q(26-5) à un niveau de significativité de .03 il reste un peu d'autocorrélation d'ordre supérieur à 1(mais plus bien que limite dans le second résultat utilisé du modèle sans trend).

- On commence par le modèle avec tendance et constante et on regarde tout d'abord si sous ces deux hypothèses de tendance+constante il y a ou non une racine unitaire. Pour cela on fait le test de "Student",

$$\left(\sum_1^5 \hat{\rho}_i - 1\right) = \hat{\gamma}$$

a pour $t=-2.18221$, la table de D.F. pour $n=180$ donne la borne $ta=-3.44$ pour le modèle avec tendance et constante, On décide donc H_0 il y a une RU.



- Mais nous ne savons pas si nous avons bien fait de travailler avec la tendance, on va donc construire un test qui teste à la fois il y a une racine unitaire ET la tendance est nulle. C'est le test Φ_3 qui se construit comme un test de Fisher (les résultats sont donnés directement) le logiciel donne $\Phi_3 = 2.38260$. La table de Φ_3 donne la borne $F3 \simeq 6.4$, comme la valeur trouvée est très inférieure à cette borne on déduit l'hypothèse H_0 : le coefficient de la tendance est nul.



- Comme il n'y a pas de tendance, il faut recommencer le test sans la tendance avec la constante. On trouve $t=-0.87651$, la table de D. F. pour le modèle sans tendance donne la borne $ta=-2.88$. Il y a donc une RU

Pour savoir s'il y a une RU ET une constante on calcule le test de Fisher $\Phi_1 = 6.85160$ et la borne $F1 = 4.68$ on décide donc H_0 il y a constante. Ce dernier test est bon

- Conclusion, il y a au moins une RU pour un modèle avec T2 sans tendance avec constante

2.2 Avons-nous une seule RU ?

Pour le savoir on recommence toute l'étude sur la serie des écarts DRD.

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dDRD
Quarterly Data From 1956:03 To 2000:04
Usable Observations    178      Degrees of Freedom    171
Centered R**2          0.539744    R Bar **2            0.523595
Uncentered R**2       0.539745    T x R**2             96.075
Mean of Dependent Variable    0.070224719
Std Error of Dependent Variable 46.211803723
Standard Error of Estimate    31.896370784
Sum of Squared Residuals      173971.71823
Regression F(6,171)          33.4220
Significance Level of F      0.00000000
Log Likelihood              -865.32400
Durbin-Watson Statistic      1.992329
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. DRD{1}	-1.031655125	0.159450976	-6.47005	0.00000000
2. Constant	8.485715787	6.215846455	1.36517	0.17399152
3. TENDANCE	0.179847818	0.053488320	3.36238	0.00095350
4. dDRD{1}	0.013733928	0.147550046	0.09308	0.92594913
5. dDRD{2}	0.137101245	0.132632327	1.03369	0.30273891
6. dDRD{3}	0.181838470	0.112280261	1.61951	0.10718139
7. dDRD{4}	0.207426132	0.077141345	2.68891	0.00787820

valeur de la statistique de Durbin h= NA

dans le modele residu en fonction de residu{1} et des variables explicatives du modele on regarde le t de student de residu{1} t= 0.05086
 statistique Q(26)= 32.5859 niveau de significativ. 0.1745
 stat. modifiee Q(26 - 4)= 32.5859 niveau de significativ. 0.0679

calcul de phi3 avec H0 (a,0,1) : 20.95424

****modele sans le tendance avec la constante

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dDRD
Quarterly Data From 1956:03 To 2000:04
Usable Observations    178      Degrees of Freedom    172
Centered R**2          0.509314    R Bar **2            0.495050
Uncentered R**2       0.509315    T x R**2             90.658
Mean of Dependent Variable    0.070224719
Std Error of Dependent Variable 46.211803723
Standard Error of Estimate    32.838023998
Sum of Squared Residuals      185473.76105
Regression F(5,172)          35.7060
Significance Level of F      0.00000000
Log Likelihood              -871.02184
Durbin-Watson Statistic      1.977940
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. DRD{1}	-0.76868794	0.14305546	-5.37336	0.00000025
2. Constant	22.48623086	4.75131869	4.73263	0.00000461
3. dDRD{1}	-0.19444122	0.13788598	-1.41016	0.16029840
4. dDRD{2}	-0.01306280	0.12857414	-0.10160	0.91919456
5. dDRD{3}	0.08380222	0.11162954	0.75072	0.45384861
6. dDRD{4}	0.16184574	0.07818286	2.07009	0.03993818

statistique Q(26)= 36.07748 niveau de signific. 0.0903
 stat. modifiee Q(26 - 4)= 36.07748 niveau de signific. 0.0298

calcul de phi1 avec H0 (0,0,1) : 14.47186

***** sans tendance ni constante

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dDRD
Quarterly Data From 1956:03 To 2000:04
Usable Observations 178 Degrees of Freedom 173
Centered R**2 0.445417 R Bar **2 0.432595
Uncentered R**2 0.445419 T x R**2 79.285
Mean of Dependent Variable 0.070224719
Std Error of Dependent Variable 46.211803723
Standard Error of Estimate 34.809646807
Sum of Squared Residuals 209626.09137
Log Likelihood -881.91651
Durbin-Watson Statistic 1.976991

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. DRD{1}	-0.189766797	0.078624340	-2.41359	0.01683985
2. dDRD{1}	-0.667617094	0.100654902	-6.63273	0.00000000
3. dDRD{2}	-0.372254823	0.110014500	-3.38369	0.00088468
4. dDRD{3}	-0.167134044	0.104131188	-1.60503	0.11031035
5. dDRD{4}	0.039894419	0.078246234	0.50986	0.61080122

statistique Q(26)= 54.61159 niveau de signific. 0.0008
stat. modifiée Q(26 - 4)= 54.61159 niveau de signific. 0.0001

- Le modèle est autorégressif avec 4 retards sur DDRD. On teste donc l'autocorrélation d'ordre 1 avec le test H de Durbin, ici il n'est pas calculable, on passe donc au test de Goldfrey-Breusch qui donne pour l'erreur décalée un t de student = 0.05086 non significatif, on en déduit donc la non autocorrélation d'ordre 1. La statistique Q(26-4) a un niveau de significativité 0.0679 (limite), on décide la non autocorrélation d'ordre supérieur à 1.
- Pour le modèle avec tendance et terme constant on t= -6.47005 très nettement inférieur à $T_\alpha = -3.44$. Il n'y a donc pas de RU;
- Conclusion DRD n'a pas de RU donc RD n'a qu'une RU avec tendance au carré et est I(1).

3 Etude de la série TCHO

ETUDE DE L INTEGRATION DE LA SERIE TCHO

***** avec tendance et constante

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dTCHO
Quarterly Data From 1957:04 To 2000:04
Usable Observations 173 Degrees of Freedom 160
Centered R**2 0.483385 R Bar **2 0.444639
Uncentered R**2 0.483397 T x R**2 83.628
Mean of Dependent Variable -0.001734104
Std Error of Dependent Variable 0.366424619
Standard Error of Estimate 0.273068883
Sum of Squared Residuals 11.930658341

Regression F(12,160) 12.4757
 Significance Level of F 0.00000000
 Log Likelihood -14.15978
 Durbin-Watson Statistic 1.927126

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. TCHO{1}	-0.040887783	0.018023511	-2.26858	0.02463080
2. Constant	0.258221580	0.105842908	2.43967	0.01579308
3. TENDANCE	-0.000127750	0.000450503	-0.28357	0.77710491
4. dTCHO{1}	0.716235501	0.077993629	9.18326	0.00000000
5. dTCHO{2}	-0.066929649	0.096623476	-0.69269	0.48951130
6. dTCHO{3}	0.019974460	0.092294437	0.21642	0.82893524
7. dTCHO{4}	-0.214152541	0.092123260	-2.32463	0.02134848
8. dTCHO{5}	0.104451357	0.093335205	1.11910	0.26477505
9. dTCHO{6}	0.093742442	0.093238790	1.00540	0.31622152
10. dTCHO{7}	0.067112333	0.090639953	0.74043	0.46012567
11. dTCHO{8}	-0.281486992	0.089940730	-3.12969	0.00208024
12. dTCHO{9}	0.114796587	0.092233968	1.24462	0.21509010
13. dTCHO{10}	0.092874700	0.078566404	1.18212	0.23891302

valeur de la statistique de Durbin h= NA

dans le modele residu en fonction de residu{1} et des variables explicatives du
 modele on regarde le t de student de residu{1} t= 0.70560
 statistique Q(26)= 11.9602 niveau de significativ. 0.9914
 stat. modifiee Q(26 - 10) 11.9602 niveau de significativ. 0.7467

calcul de phi3 avec H0 (a,0,1) : 3.14627

****modele sans le tendance avec la constante

Linear Regression - Estimation by Least Squares
 Dependent Variable dTCHO
 Quarterly Data From 1957:04 To 2000:04
 Usable Observations 173 Degrees of Freedom 161
 Centered R**2 0.483126 R Bar **2 0.447811
 Uncentered R**2 0.483137 T x R**2 83.583
 Mean of Dependent Variable -0.001734104
 Std Error of Dependent Variable 0.366424619
 Standard Error of Estimate 0.272287919
 Sum of Squared Residuals 11.936654477
 Regression F(11,161) 13.6807
 Significance Level of F 0.00000000
 Log Likelihood -14.20324
 Durbin-Watson Statistic 1.926422

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. TCHO{1}	-0.042532502	0.017015981	-2.49956	0.01343670
2. Constant	0.252444337	0.103566606	2.43751	0.01587741
3. dTCHO{1}	0.718161990	0.077474975	9.26960	0.00000000
4. dTCHO{2}	-0.064317934	0.095908447	-0.67062	0.50342475
5. dTCHO{3}	0.021149930	0.091937611	0.23005	0.81834762
6. dTCHO{4}	-0.212484993	0.091672453	-2.31787	0.02171480
7. dTCHO{5}	0.105943747	0.092920203	1.14016	0.25591363
8. dTCHO{6}	0.095953104	0.092646588	1.03569	0.30190009
9. dTCHO{7}	0.068255897	0.090291229	0.75595	0.45078220
10. dTCHO{8}	-0.280148263	0.089559873	-3.12806	0.00208903
11. dTCHO{9}	0.115562395	0.091930753	1.25706	0.21055277
12. dTCHO{10}	0.095909035	0.077611717	1.23575	0.21834982

statistique Q(26)= 11.87507 niveau de signific. 0.9919
 stat. modifiee Q(26 - 10)= 11.87507 niveau de signific. 0.7525

calcul de phi1 avec H0 (0,0,1) : 3.12559

***** sans tendance ni constante

```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dTCHO
Quarterly Data From 1957:04 To 2000:04
Usable Observations      173      Degrees of Freedom    162
Centered R**2            0.464051    R Bar **2            0.430968
Uncentered R**2         0.464063    T x R**2             80.283
Mean of Dependent Variable      -0.001734104
Std Error of Dependent Variable  0.366424619
Standard Error of Estimate      0.276409487
Sum of Squared Residuals        12.377157125
Log Likelihood                -17.33789
Durbin-Watson Statistic         1.931539

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. TCHO{1}	-0.001893076	0.003452976	-0.54824	0.58427849
2. dTCHO{1}	0.712453006	0.078611751	9.06293	0.00000000
3. dTCHO{2}	-0.100787090	0.096168228	-1.04803	0.29618632
4. dTCHO{3}	-0.000703411	0.092884435	-0.00757	0.99396702
5. dTCHO{4}	-0.235180034	0.092578853	-2.54032	0.01201551
6. dTCHO{5}	0.088249054	0.094038418	0.93844	0.34941733
7. dTCHO{6}	0.073947709	0.093601386	0.79003	0.43066635
8. dTCHO{7}	0.048573017	0.091290663	0.53207	0.59540650
9. dTCHO{8}	-0.297020549	0.090643574	-3.27680	0.00128450
10. dTCHO{9}	0.111635384	0.093307958	1.19642	0.23328128
11. dTCHO{10}	0.059637625	0.077324831	0.77126	0.44167574

```

statistique Q( 26 )=          15.93790 niveau de signific.    0.9377
stat. modifiee Q( 26 - 10 )= 15.93790 niveau de signific.    0.4573

```

3.1 Recherche de RU

Nous avons 10 retards sur DTCHO donc le modèle est autorégressif.

- Autocorrélation des erreurs: La statistique H de Durbin n'étant pas calculable on passe au test de Goldfrey-Breusch, le t de Student de l'erreur en t-1 est $t=0.70560$ donc non significatif, il n'y a donc pas d'autocorrélation d'ordre 1. La statistique $Q(26-10)$ a un niveau de significativité de 0.7467, il n'y a donc pas d'autocorrélation d'ordre supérieur à 1.
- Dans le modèle avec tendance et constante, le $t = -2.26858$ la borne étant $T\alpha = -3.44$, on décide donc qu'il y a une RU. Testons maintenant la présence d'une RU ET de la tendance. La valeur calculée de $\Phi_3 = 3.14627$ et la borne $F3 = 6.4$, on décide qu'il n'y a pas de tendance.
- Dans le modèle sans tendance avec constante le $t = -2.49956$, la borne étant $T\alpha = -2.8$, on décide qu'il y a une RU. Testons maintenant la présence d'une RU ET de la constante. La valeur calculée de $\Phi_1 = 3.12559$ et la borne du test $F1 = 4.68$, on décide qu'il n'y a pas de constante.
- Dans le modèle sans tendance ni constante le $t = -0.54824$, la borne étant $T\alpha = -1.95$, on décide qu'il y a une RU.
- Conclusion TCHO a au moins une RU

3.2 La série DTCHO a-t-elle une RU ?

On recommence l'étude mais avec DTCHO.

```
*****
ETUDE DE L INTEGRATION DE LA SERIE DTCHO
*****
***** avec tendance et constante
```

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dDTCHO
Quarterly Data From 1958:02 To 2000:04
Usable Observations 171 Degrees of Freedom 157
Centered R**2 0.366121 R Bar **2 0.313634
Uncentered R**2 0.366608 T x R**2 62.690
Mean of Dependent Variable -0.008771930
Std Error of Dependent Variable 0.317147807
Standard Error of Estimate 0.262748114
Sum of Squared Residuals 10.838741728
Regression F(13,157) 6.9755
Significance Level of F 0.00000000
Log Likelihood -6.78361
Durbin-Watson Statistic 2.005817
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. DTCHO{1}	-0.718235050	0.147162020	-4.88057	0.00000258
2. Constant	0.017582524	0.055354126	0.31764	0.75118229
3. TENDANCE	-0.000225986	0.000419338	-0.53891	0.59071151
4. dDTCHO{1}	0.374929210	0.142208231	2.63648	0.00921848
5. dDTCHO{2}	0.321644482	0.138430257	2.32351	0.02143425
6. dDTCHO{3}	0.301781815	0.130729470	2.30845	0.02227903
7. dDTCHO{4}	0.034159156	0.118225690	0.28893	0.77301476
8. dDTCHO{5}	0.121856316	0.113425155	1.07433	0.28432210
9. dDTCHO{6}	0.211528072	0.107494274	1.96781	0.05085182
10. dDTCHO{7}	0.252607695	0.099457350	2.53986	0.01206123
11. dDTCHO{8}	-0.071619333	0.087831356	-0.81542	0.41606797
12. dDTCHO{9}	-0.005337735	0.082592037	-0.06463	0.94855263
13. dDTCHO{10}	0.143907974	0.077362577	1.86018	0.06473143
14. dDTCHO{11}	0.143156455	0.074544045	1.92043	0.05661661

valeur de la statistique de Durbin h= NA

dans le modele residu en fonction de residu{1} et des variables explicatives du modele on regarde le t de student de residu{1} t= 0.25056
statistique Q(26)= 9.8777 niveau de significativit\U{e9} 0.9982
stat. modifiee Q(26 - 11) 9.8777 niveau de significativit\U{e9} 0.8274

calcul de phi3 avec H0 (a,0,1) : 12.11114

****modele sans le tendance avec la constante

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dDTCHO
Quarterly Data From 1958:02 To 2000:04
Usable Observations 171 Degrees of Freedom 158
Centered R**2 0.364948 R Bar **2 0.316716
Uncentered R**2 0.365436 T x R**2 62.490
Mean of Dependent Variable -0.008771930
Std Error of Dependent Variable 0.317147807
Standard Error of Estimate 0.262157452
Sum of Squared Residuals 10.858791689
Regression F(12,158) 7.5665
Significance Level of F 0.00000000
Log Likelihood -6.94162
Durbin-Watson Statistic 2.007063
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
*****	*****	*****	*****	*****

1.	DTCHO{1}	-0.699464437	0.142659301	-4.90304	0.00000232
2.	Constant	-0.010213087	0.020050988	-0.50936	0.61121350
3.	dDTCHO{1}	0.358318598	0.138515690	2.58684	0.01058733
4.	dDTCHO{2}	0.306830073	0.135368370	2.26663	0.02476962
5.	dDTCHO{3}	0.287959765	0.127900631	2.25143	0.02573676
6.	dDTCHO{4}	0.022508665	0.115971023	0.19409	0.84635574
7.	dDTCHO{5}	0.111169297	0.111427085	0.99769	0.31995690
8.	dDTCHO{6}	0.202615013	0.105975540	1.91190	0.05769843
9.	dDTCHO{7}	0.244857093	0.098190777	2.49369	0.01367196
10.	dDTCHO{8}	-0.077558548	0.086941304	-0.89208	0.37370695
11.	dDTCHO{9}	-0.010466027	0.081857569	-0.12786	0.89842508
12.	dDTCHO{10}	0.140972349	0.076997077	1.83088	0.06900243
13.	dDTCHO{11}	0.140669427	0.074233802	1.89495	0.05992547

statistique Q(26)= 9.67616 niveau de signific. 0.9985
stat. modifiée Q(26 - 11)= 9.67616 niveau de signific. 0.8396

calcul de phil avec H0 (0,0,1) : 12.14412

***** sans tendance ni constante

Linear Regression - Estimation by Least Squares

Dependent Variable dDTCHO

Quarterly Data From 1958:02 To 2000:04

Usable Observations 171 Degrees of Freedom 159

Centered R**2 0.363905 R Bar **2 0.319899

Uncentered R**2 0.364395 T x R**2 62.311

Mean of Dependent Variable -0.008771930

Std Error of Dependent Variable 0.317147807

Standard Error of Estimate 0.261546229

Sum of Squared Residuals 10.876622329

Log Likelihood -7.08190

Durbin-Watson Statistic 2.004949

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif	
1.	DTCHO{1}	-0.699302522	0.142326336	-4.91337	0.00000221
2.	dDTCHO{1}	0.358746732	0.138190195	2.59604	0.01031405
3.	dDTCHO{2}	0.306961517	0.135052512	2.27290	0.02437113
4.	dDTCHO{3}	0.288158771	0.127601834	2.25827	0.02528931
5.	dDTCHO{4}	0.022567539	0.115700577	0.19505	0.84560186
6.	dDTCHO{5}	0.111426499	0.111166149	1.00234	0.31770144
7.	dDTCHO{6}	0.202724128	0.105728241	1.91741	0.05697911
8.	dDTCHO{7}	0.245099543	0.097960693	2.50202	0.01336010
9.	dDTCHO{8}	-0.077622254	0.086738509	-0.89490	0.37219348
10.	dDTCHO{9}	-0.010298651	0.081666059	-0.12611	0.89980665
11.	dDTCHO{10}	0.141033235	0.076817465	1.83595	0.06823249
12.	dDTCHO{11}	0.140554057	0.074060380	1.89783	0.05953071

statistique Q(26)= 9.67367 niveau de signific. 0.9985
stat. modifiée Q(26 - 11)= 9.67367 niveau de signific. 0.8397

ETUDE DES RESULTATS:

- Le modèle est autorégressif avec 11 retards. On constate qu'il n'y a pas d'autocorrélation des erreurs.
- Dans le modèle avec tendance et constante le $t = -4.88057$ et la borne $T\alpha = -3.44$, il n'y a donc pas de RU et le test s'arrête là.
- Conclusion DTCHO n'a pas de RU, donc TCHO a une seule RU et est I(1).

4 Etude de la série SP

4.1 Resultats de A.D.F.

```
*****
ETUDE DE L INTEGRATION DE LA SERIE SP
***** avec trend et constante
```

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dSP
Quarterly Data From 1958:03 To 2000:04
Usable Observations 170 Degrees of Freedom 153
Centered R**2 0.538099 R Bar **2 0.489796
Uncentered R**2 0.585229 T x R**2 99.489
Mean of Dependent Variable 7.775139379
Std Error of Dependent Variable 23.133792021
Standard Error of Estimate 16.524139062
Sum of Squared Residuals 41776.217275
Regression F(16,153) 11.1400
Significance Level of F 0.00000000
Log Likelihood -709.08370
Durbin-Watson Statistic 1.938115
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. SP{1}	-0.01664420	0.03359397	-0.49545	0.62099198
2. Constant	21.33718886	11.83300148	1.80319	0.07332565
3. TENDANCE	-0.48332798	0.22896333	-2.11094	0.03640322
4. T2	0.00266964	0.00116981	2.28211	0.02386159
5. dSP{1}	0.18609670	0.09018409	2.06352	0.04075271
6. dSP{2}	-0.10006943	0.09150298	-1.09362	0.27584080
7. dSP{3}	0.26938799	0.09360548	2.87791	0.00457617
8. dSP{4}	0.16177145	0.09525827	1.69824	0.09149516
9. dSP{5}	0.14443391	0.10056451	1.43623	0.15297802
10. dSP{6}	-0.03822675	0.10603524	-0.36051	0.71896310
11. dSP{7}	-0.15448219	0.10378351	-1.48850	0.13867624
12. dSP{8}	0.26285270	0.10472640	2.50990	0.01311682
13. dSP{9}	0.38706473	0.10622822	3.64371	0.00036749
14. dSP{10}	-0.15701949	0.11903058	-1.31915	0.18908895
15. dSP{11}	-0.28653599	0.11910597	-2.40572	0.01733387
16. dSP{12}	0.11815182	0.12126110	0.97436	0.33141641
17. dSP{13}	-0.46624149	0.12487452	-3.73368	0.00026566

valeur de la statistique de Durbin h= 0.40348

statistique Q(26)= 38.94184 niveau de significativite 0.0494
stat. modifi\U{e9}e Q(26 - 13)= 38.94184 niveau de significativite 0.0002

calcul de phi3 avec H0 (a,0,1) : 2.49609

****modele sans le trend avec la constante

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dSP
Quarterly Data From 1958:03 To 2000:04
Usable Observations 170 Degrees of Freedom 154
Centered R**2 0.524646 R Bar **2 0.478346
Uncentered R**2 0.573149 T x R**2 97.435
Mean of Dependent Variable 7.775139379
Std Error of Dependent Variable 23.133792021
Standard Error of Estimate 16.708527756
Sum of Squared Residuals 42992.934565
Regression F(15,154) 11.3313
Significance Level of F 0.00000000
Log Likelihood -711.52392
Durbin-Watson Statistic 1.938450
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. SP{1}	0.020873205	0.028825672	0.72412	0.47009153
2. Constant	-3.095931792	2.487212271	-1.24474	0.21511837
3. T2	0.000259147	0.000256842	1.00897	0.31457032
4. dSP{1}	0.174154093	0.091010820	1.91355	0.05753246
5. dSP{2}	-0.117261184	0.092156841	-1.27241	0.20514569
6. dSP{3}	0.251837850	0.094275930	2.67128	0.00836858
7. dSP{4}	0.137826112	0.095635865	1.44116	0.15157112
8. dSP{5}	0.109299108	0.100284281	1.08989	0.27746288
9. dSP{6}	-0.084005588	0.104952091	-0.80042	0.42470146
10. dSP{7}	-0.194841031	0.103145550	-1.88899	0.06077300
11. dSP{8}	0.233889719	0.104982279	2.22790	0.02733666
12. dSP{9}	0.352368751	0.106120056	3.32047	0.00112209
13. dSP{10}	-0.209073246	0.117747737	-1.77560	0.07777340
14. dSP{11}	-0.330586041	0.118572230	-2.78806	0.00597125
15. dSP{12}	0.088692224	0.121799490	0.72818	0.46760782
16. dSP{13}	-0.504325423	0.124943224	-4.03644	0.00008528

statistique Q(26)= 40.26417 niveau de significativite 0.0367
stat. modifi\U{e9}e Q(26 - 13)= 40.26417 niveau de significativite 0.0001

calcul de phi1 avec H0 (0,0,1) : 0.93771
***** sans trend ni constante

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dSP
Quarterly Data From 1958:03 To 2000:04
Usable Observations 170 Degrees of Freedom 155
Centered R**2 0.519864 R Bar **2 0.476497
Uncentered R**2 0.568854 T x R**2 96.705
Mean of Dependent Variable 7.775139379
Std Error of Dependent Variable 23.133792021
Standard Error of Estimate 16.738112140
Sum of Squared Residuals 43425.481694
Log Likelihood -712.37483
Durbin-Watson Statistic 1.935583

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. SP{1}	0.016326960	0.028643977	0.57000	0.56950547
2. T2	0.000133812	0.000236700	0.56532	0.57267174
3. dSP{1}	0.189563379	0.090324589	2.09869	0.03746540
4. dSP{2}	-0.103885671	0.091690279	-1.13301	0.25896110
5. dSP{3}	0.267115316	0.093639081	2.85261	0.00492843
6. dSP{4}	0.149440833	0.095348095	1.56732	0.11907954
7. dSP{5}	0.123390427	0.099819688	1.23613	0.21827904
8. dSP{6}	-0.067270618	0.104271692	-0.64515	0.51978542
9. dSP{7}	-0.179975144	0.102633196	-1.75358	0.08147980
10. dSP{8}	0.246944315	0.104642048	2.35990	0.01952554
11. dSP{9}	0.361972740	0.106026594	3.41398	0.00081715
12. dSP{10}	-0.199900424	0.117724984	-1.69803	0.09150896
13. dSP{11}	-0.321060437	0.118534527	-2.70858	0.00751696
14. dSP{12}	0.098624901	0.121753009	0.81004	0.41915862
15. dSP{13}	-0.492117773	0.124778258	-3.94394	0.00012111

statistique Q(26)= 38.77914 niveau de significativite 0.0512
stat. modifi\U{e9}e Q(26 - 13)= 38.77914 niveau de significativite 0.0002

Cette série demande beaucoup de retards sur DSP et on constate que même avec de nombreux retards seule Q(26) est acceptable. Cela doit venir du fait que cette série est instable, surtout vers la fin de l'échantillon. On a été obligé comme pour CM et RD de mettre une tendance au carré comme variable explicative.

Pour aller rapidement on constate qu'il y a ni tendance ni constante et que dans le modèle sans tendance ni constante $t = 0.57$ est compris entre les bornes -1.95 , $+ 1.29$. Il y a donc

au moins une RU

4.2 La série DSP a-t-elle une RU?

```
*****
ETUDE DE L INTEGRATION DE LA SERIE DSP
*****
***** avec trend et constante
```

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dDSP
Quarterly Data From 1958:02 To 2000:04
Usable Observations 171 Degrees of Freedom 156
Centered R**2 0.577482 R Bar **2 0.539564
Uncentered R**2 0.577776 T x R**2 98.800
Mean of Dependent Variable -0.64906223
Std Error of Dependent Variable 24.67531701
Standard Error of Estimate 16.74355250
Sum of Squared Residuals 43734.061834
Regression F(14,156) 15.2296
Significance Level of F 0.00000000
Log Likelihood -716.66921
Durbin-Watson Statistic 1.930776
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. DSP{1}	-0.579155733	0.142234412	-4.07184	0.00007396
2. Constant	-5.447362803	3.931219384	-1.38567	0.16782628
3. TENDANCE	0.073160899	0.034776673	2.10373	0.03700564
4. dDSP{1}	-0.206697083	0.153763863	-1.34425	0.18081909
5. dDSP{2}	-0.287935087	0.158961411	-1.81135	0.07201004
6. dDSP{3}	0.003383394	0.173100669	0.01955	0.98443067
7. dDSP{4}	0.173457786	0.181665331	0.95482	0.34114570
8. dDSP{5}	0.324449085	0.190743769	1.70097	0.09094141
9. dDSP{6}	0.291882818	0.197505677	1.47785	0.14146534
10. dDSP{7}	0.142878838	0.195811625	0.72967	0.46668311
11. dDSP{8}	0.416419886	0.181022101	2.30038	0.02275154
12. dDSP{9}	0.802014292	0.164916876	4.86314	0.00000280
13. dDSP{10}	0.628958603	0.165217722	3.80685	0.00020184
14. dDSP{11}	0.335022681	0.150710546	2.22295	0.02765657
15. dDSP{12}	0.459556897	0.114581216	4.01075	0.00009362

valeur de la statistique de Durbin h= NA

dans le mod\U{e8}le residusaic en fonction de residusaic{1} et des variables explicatives du mod\U{e8}le on regarde le t de student de residusaic{1} t= 0.58109

statistique Q(26)= 36.30964 niveau de significativite 0.0861
stat. modifiee Q(26 - 12)= 36.30964 niveau de significativite 0.0009

calcul de phi3 avec H0 (a,0,1) : 8.40879

*****modele sans le trend avec la constante

```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable dDSP
Quarterly Data From 1958:02 To 2000:04
Usable Observations 171 Degrees of Freedom 157
Centered R**2 0.565495 R Bar **2 0.529517
Uncentered R**2 0.565797 T x R**2 96.751
Mean of Dependent Variable -0.64906223
Std Error of Dependent Variable 24.67531701
Standard Error of Estimate 16.92523680
Sum of Squared Residuals 44974.791601
Regression F(13,157) 15.7177
Significance Level of F 0.00000000
Log Likelihood -719.06106
```

Durbin-Watson Statistic 1.923193

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. DSP{1}	-0.396209499	0.113774122	-3.48242	0.00064383
2. Constant	2.229648044	1.477921846	1.50864	0.13340124
3. dDSP{1}	-0.363713507	0.135893291	-2.67646	0.00823035
4. dDSP{2}	-0.423874072	0.146811113	-2.88721	0.00443512
5. dDSP{3}	-0.110265876	0.166239350	-0.66330	0.50811382
6. dDSP{4}	0.073115706	0.177194072	0.41263	0.68044016
7. dDSP{5}	0.238070183	0.188293296	1.26436	0.20797525
8. dDSP{6}	0.220694137	0.196696648	1.12200	0.26357441
9. dDSP{7}	0.086180406	0.196052509	0.43958	0.66084711
10. dDSP{8}	0.376959770	0.182001384	2.07119	0.03997731
11. dDSP{9}	0.771719903	0.166069646	4.64697	0.00000709
12. dDSP{10}	0.598875692	0.166383779	3.59936	0.00042721
13. dDSP{11}	0.309176750	0.151838869	2.03622	0.04340934
14. dDSP{12}	0.446129113	0.115644688	3.85776	0.00016668

statistique Q(26)= 35.21285 niveau de significativite 0.1071
stat. modifiee Q(26 - 12)= 35.21285 niveau de significativite 0.0014

calcul de phi1 avec H0 (0,0,1) : 6.06368

***** sans trend ni constante

Linear Regression - Estimation by Least Squares

Dependent Variable dDSP

Quarterly Data From 1958:02 To 2000:04

Usable Observations 171 Degrees of Freedom 158
Centered R**2 0.559196 R Bar **2 0.525717
Uncentered R**2 0.559503 T x R**2 95.675
Mean of Dependent Variable -0.64906223
Std Error of Dependent Variable 24.67531701
Standard Error of Estimate 16.99344233
Sum of Squared Residuals 45626.778994
Log Likelihood -720.29164
Durbin-Watson Statistic 1.917706

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. DSP{1}	-0.322296180	0.103098729	-3.12609	0.00210880
2. dDSP{1}	-0.425900471	0.130012545	-3.27584	0.00129489
3. dDSP{2}	-0.477321059	0.143046617	-3.33682	0.00105654
4. dDSP{3}	-0.155661568	0.164152217	-0.94828	0.34443722
5. dDSP{4}	0.031441011	0.175732898	0.17891	0.85823474
6. dDSP{5}	0.199913298	0.187338795	1.06712	0.28754469
7. dDSP{6}	0.186433833	0.196168651	0.95038	0.34337309
8. dDSP{7}	0.056504888	0.195849292	0.28851	0.77333293
9. dDSP{8}	0.355304296	0.182165590	1.95045	0.05289247
10. dDSP{9}	0.754447050	0.166342139	4.53551	0.00001130
11. dDSP{10}	0.579573299	0.166559620	3.47967	0.00064897
12. dDSP{11}	0.292093940	0.152026242	1.92134	0.05648928
13. dDSP{12}	0.437326100	0.115962817	3.77126	0.00022915

statistique Q(26)= 35.88453 niveau de significativite 0.0938
stat. modifiee Q(26 - 12)= 35.88453 niveau de significativite 0.0011

On constate qu'il n'y a pas d'autocorrélation d'ordre 1, comme pour SP seule la statistique Q(26) est correcte. Il y a bien sur toujours ce même problème d'instabilité.

Dans le modèle avec tendance et constante le $t = -4.07184$ nettement inférieur à la borne $T_\alpha = -3.44$, il n'y a pas de RU pour DSP.

Conclusion: DSP est donc I(0) et SP n'a qu'une RU, SP est donc I(1).

