EXERCICES DU CHAPITRE V

1 Corrigé de l'exercice V-1

1.1 Intégration de la série TW

1.1.1 Etude de TW

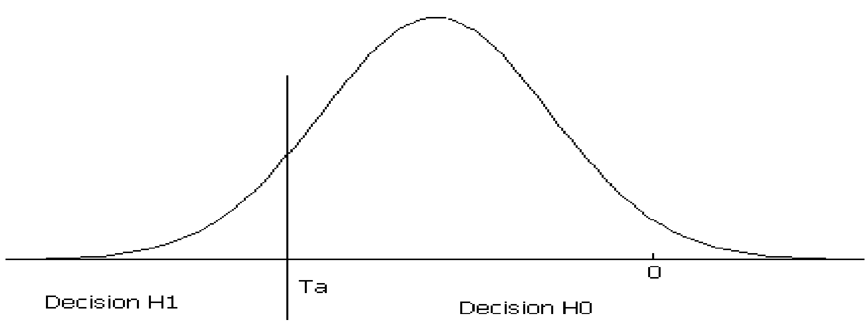
- On construit l'équation expliquant l'écart DTW en fonction de TW en t-1 d'une constante, d'une tendance et d'éventuels retards sur DTW qui règleront une possible autocorrélation du modèle.

- 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 2 retards sur DTW, le modèle est donc autorégressif, on regarde alors la statistique de H=2,01, elle est limite. La statistique de Ljung-Box Q(17-2) a un niveau de significativité de .0,345 on décide donc la non autocorrélation 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.

- Dans 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",

$$(\sum_{1}^{4}\widehat{\rho}_i - 1) = \widehat{\gamma}$$

  a pour t= -2,21, la table de D.F. pour n=78 donne la borne ta=-3.46 pour le modèle avec tendance et constante, On décide donc H0 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 Φ_3 =2,48 . La table de Φ_3 donne la borne F3 $\simeq$6.5, comme la valeur trouvée est très inférieure à cette borne on déduit l'hypothèse H01: la tendance est nulle.

- Comme la tendance est nulle il faut recommencer le test sans la tendance avec la constante. On trouve t=-1,23 la table de D. F. pour le modèle sans tendance donne la borne ta=-2.9.On décide donc H0 il y a une RU.
- Mais nous ne savons pas si nous avons bien fait de travailler avec la constante, 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 Φ_1 =0,935 . La table de Φ_1 donne la borne F1 $\simeq$4,75, comme la valeur trouvée est très inférieure à cette borne on déduit l'hypothèse H01: la constante est nulle.
- On termine donc le test avec un modèle sans tendance ni constante. On trouve t=-1,02 la table de DF pour un modèle sans tendance ni constante donne la borne ta=-1,95, on décide donc H0 il y a une RU
- Conclusion : il n'y a ni constante , ni tendance et au moins une RU. Pour savoir s'il y a 2 RU il faut étudier DTW

1.1.2 Etude de DTW

- On commence par l'étude de l'autocorrélation du modèle. Ici on constate qu'il y a 1 retard surDDTW, le modèle est donc autorégressif, on regarde alors la statistique de H=1,46 pas d'autocorrélation d'ordre 1. La statistique de Ljung-Box Q(17-1) a un niveau de significativité de .0,336 on décide donc la non autocorrélation d'ordre supérieur à 1. On peut donc faire le test qui ici est le test A.D.F.
- Dans 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",

$$(\sum_1^4 \widehat{\rho}_i - 1) = \widehat{\gamma}$$

  a pour t= -8,53, la table de D.F. pour n=78 donne la borne ta=-3,46 pour le modèle avec tendance et constante, On décide donc H1, il n'y a pas de RU. Les t de student sont acceptables ici car pas de RU, on constate que ni la constante ni la tendance ne sont significatives.

- Conclusion DTW est I(0) donc TW n'a qu'une RU sans tendance ni constante.

2 Intégration de TP

2.1 Etude de TP

Il n'y a pas de retards sur DTP nous ne sommes pas dans le cas d'un modèle autorégressif donc DW=2,3 pas d'autocorrélation d'ordre 1. La statistique Q a un niveau de significativité de 0,42 >0,05 il n'y a pas d'autocorrélation d'ordre supérieur à 1. On peut donc faire le test

	t	ta	Décision	Fisher	borne du Fisher	Décision
avec tendance et cste	-3,10	-3,46	Une RU	0,42	6,5	pas de tendance
avec cste	-2,54	-2,9	Une RU	3,24	4,75	pas de constante
sans tend. ni cste	-1,167	-1,95	une RU			

Conclusion : il y a au moins une RU sans tendance ni constante.

2.1.1 Etude de DTP

Il n'y a pas de retards sur DDTP nous ne sommes pas dans le cas d'un modèle autorégressif donc DW=2,09 pas d'autocorrélation d'ordre 1. La statistique Q a un niveau de significativité de 0,24 >0,05 il n'y a pas d'autocorrélation d'ordre supérieur à 1. On peut donc faire le test de DF

	t	ta	Décision	Fisher	borne du Fisher	Décision
avec tendance et cste	-11,46	-3,46	pas de RU			

Conclusion : DTP est I(0) donc TP n'a qu'une RU et est I(1) sans tendance ni constante.

3 Intégration de TCHO

3.1 Etude de TCHO

Il y a 4 retards sur DTCHO nous sommes dans le cas d'un modèle autorégressif on utilise donc la statistique H, ici H=NA 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=1,2 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(17-4) a un niveau de significativité de 0,14>0,05 on décide donc la non autocorrélationd'ordre supérieur à 1. On peut donc faire le test qui ici est le test A.D.F.

	t	ta	Décision	Fisher	borne du Fisher	Décision
avec tendance et cste	-0,216	-3,46	Une RU	1,127	6,5	pas de tendance
avec cste	-1,44	-2,9	Une RU	4,91	4,75	une constante

Conclusion : il y a au moins une RU sans tendance mais avec constante.

3.1.1 Etude de DTCHO

Il y a 4 retards sur DDTCHO nous sommes dans le cas d'un modèle autorégressif on utilise donc la statistique 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=0,16 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(17-4) a un niveau de significativité de 0,35>0,05 on décide donc la non autocorrélation d'ordre supérieur à 1. On peut donc faire le test qui ici est le test A.D.F.

	t	ta	Décision	Fisher	borne du Fisher	Décision
avec tendance et cste	-3,10	-3,46	Une RU	4,96	6,5	pas de tendance
avec cste	-2,82	-2,9	une RU	4,01	4,75	pas constante
sans cste	-2,05	-1,95	0 RU			

Conclusion : DTCHO est I(0) donc TCHO n'a qu'une RU sans tendance mais avec constante.

4 Intégration de TSMIC

4.1 Etude de TSMIC

Il y a 2 retards sur DTSMIC nous sommes dans le cas d'un modèle autorégressif donc H=NA 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=0,597 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(17-2) a un niveau de significativité de 0,10 on décide donc la non autocorrélation d'ordre supérieur à 1. On peut donc faire le test qui ici est le test A.D.F.

	t	ta	Décision	Fisher	borne du Fisher	Décision
avec tendance et cste	-3,27	-3,46	Une RU	5,95	6,5	pas de tendance
avec cste	-1,73	-2,9	Une RU	1,5	4,75	pas de constante
sans cste	-0,82	-1,95	Une RU			

Conclusion : il y a au moins une RU sans tendance ni constante.

4.1.1 Etude de DTSMIC

Il y a 1 retard sur DDTSMIC nous sommes dans le cas d'un modèle autorégressif donc H=0,765 qui 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(17-1) a un niveau de significativité de 0,06 (limite) on décide donc la non autocorrélation d'ordre supérieur à 1. On peut donc faire le test qui ici est le test A.D.F.

	t	ta	Décision	Fisher	borne du Fisher	Décision
avec tendance et cste	-12,11	-3,46	pas de RU			

Conclusion : DTSMIC est I(0) donc TSMIC n'a qu'une RU sans tendance ni constante.

5 Corrigé de l'exercice V-2

Les quatre séries sont I(1) avec constante pour TCHO et sans tendance.
On construit une combinaison linéaire de ces séries., ici TW en fonction des trois autres. Pour que cette combinaison de I(1) soit valable, il faut que les erreurs soient I(0) et non pas I(1) comme le sont en général des combinaisons de I(1). Si c'est le cas on dira qu'il y a cointégration entre ces variables et que l'on a ainsi construit une équation de long terme entre elles.
Pour étudier cette équation, on récupère ses résidus RES et on étudie l'intégration de ces résidus auxquels ont ajoute toutes les variables I(0), ici nous trouvons la constante et la variable muette, donc on construit une nouvelle variable RESIDUS = RES+constante+$\widehat{a_4}$.DU821.
Comme les séries sont I(1) on effectue le test de MacKinnon c'est-à-dire la construction du test de D.F. mais avec lecture des tables de MacKinnon.
Nous avons la présentation de D.F. avec tendance et constante puis seulement avec constante puis sans tendance ni constante. Ici nos séries sont sans tendance, nous n'avons donc pas mis de tendance dans le modèle, par contre TCHO a une constante, nous avons donc mis une constante dans le modèle qui se retrouve dans RESIDUS ; nous lisons les résultats seulement sur le modèle sans tendance mais avec constante.
Regardons tout d'abord si le modèle global n'a pas d'autocorrélation des erreurs:
dans le modèle avec tendance et constante, il n'y a pas d'autocorrélation d'ordre 1 car le test de Goldfrey et Breusch donne un t =-0,23 dans l'intervalle de confiance -1,96 +1,96, de plus la statistique de Ljung-Box à 16 dégrés de liberté a un niveau de significativité 0,696>0,05 pas d'autocorrélation d'ordre supérieur à 1.
Test de MacKinnon:
Le t de Student du coefficient de RESIDU{1} est -5,76
La borne sur les tables de MacKinnon pour un modèle à 4 variables I(1) avec constante et sans tendance est ta=-4,1-10,745/76-21,57/76$^2 = -4,24$
On a t<-4,24 donc on décide H1, il n'y a pas de RU. Alors RESIDUS est I(0), il y a donc cointégration entre ces variables. L'équation est donc valable car ses erreurs sont bien stationnaires, il existe donc une équation dite de long terme entre les quatre variables I(1)

Si on recommençait l'étude avec TW, TCHO et TP on constaterait que ces trois séries sont aussi cointégrées. Il peut donc exister plusieurs relations de cointégration entre les variables.

6 Corrigé de l'exercice V-3

Les deux séries TW et TCHO sont I(1) avec constante pour TCHO et sans tendance.
On construit une combinaison linéaire de ces séries., ici TW en fonction de TCHO. Pour que cette combinaison de I(1) soit valable, il faut que les erreurs soient I(0) et non pas I(1) comme le sont en général des combinaisons de I(1). Si c'est le cas on dira qu'il y a cointégration entre ces variables et que l'on a ainsi construit une équation de long terme entre elles.
Pour étudier cette équation, on récupère ses résidus RES et on étudie l'intégration de ces résidus auxquels ont ajoute toutes les variables I(0), ici nous trouvons la constante et la variable muette, donc on construit une nouvelle variable RESIDUS = RES+4,475+$2,97*$DU821.

Comme les séries sont I(1) on effectue le test de MacKinnon c'est-à-dire la construction du test de D.F. mais avec lecture des tables de MacKinnon.
Nous avons la presentation de D.F. avec tendance et constante puis seulement avec constante puis sans tendance ni constante. Ici nos séries sont sans tendance, nous n'avons donc pas mis de tendance dans le modèle, par contre TCHO a une constante, nous avons donc mis une constante dans le modèle qui se retrouve dans RESIDUS ; nous lisons les résultats seulement sur le modèle sans tendance mais avec constante.
Regardons tout d'abord si le modèle global n'a pas d'autocorrélation des erreurs:
dans le modèle avec tendance et constante, il n'y a pas d'autocorrélation d'ordre car le test de Durbin H=0,958 est dans l'intervalle de confiance -1,96 +1,96, de plus la statistique de Ljung-Box à 15 dégrés de liberté a un niveau de significativité 0,677>0,05, pas d'autocorrélation d'ordre supérieur à 1.
Test de MacKinnon:
Le t de Student du coefficient de RESIDU{1} est -2,52
La borne sur les tables de MacKinnon pour un modèle à 2 variables I(1) avec constante et sans tendance est ta=-3,34-5,97/75-8,98/$75^2 = -3,42$
On a t>-3,42 donc on décide H0, il y a une RU. Alors RESIDUS est I(1), Il y a donc pas de cointégration entre ces 2 variables et par conséquent pas de relation de long terme entre ces deux variables.