إن الشكل1 يمثل التطور اليومي لمؤشر سوق دبي للأوراق المالية DFM خلال الفترة 2016/2014 بعدد مشاهدات قدره 751 لأيام العمل دون أيام العطل. نلاحظ في البداية أن قيم مؤشر DFM شهد تحسن ملحوظ في النصف الأول لعام 2014 ليرتفع من القيمة حوالي 3500 ليبلغ القيمة حوالي 5300، غير انه يشهد

تراجع في النصف الأخير لنفس السنة و يستمر هذا التراجع خلال سنة 2015 ليبلغ أدنى مستوياته بقيمة قدرها حوالي 2700، و مع بدايات 2016 تتحسن نسبياً قيم المؤشر و يستمر هذا التحسن طوال نفس السنة بقيمة قدرها حوالي 3500. كما أننا نسجل ملاحظة أخرى مهمة وهي جود اضطرابات كبيرة في قيم المؤشر خلال فترة الدراسة مما يدل عدم ثبات تباين مؤشر DFM و لهذه الملاحظة المهمة دور كبير في عملية نمذجة قيم المؤشر.

إن الشكل2 يمثل التطور الشهري للاستهلاك الوطني من الطاقة الكهربائية CNE خلال الفترة من جانفي 1998 إلى غاية جوان 2016 بعدد مشاهدات قدره 222، خلال طول فترة الدراسة نلاحظ تزايد مستمر لقيمة الاستهلاك الوطني من الطاقة الكهربائية ففي شهر جانفي لعام 1998 كانت قيمة الاستهلاك حوالي 1300 ليبلغ القيمة حوالي 2700 في شهر جوان 2016، وبالتالي يمكننا القول أن المتوسط السنوي للاستهلاك الوطني من الطاقة الكهربائية يتزايد خلال كل فترة الدراسة وهذا يوحي بوجود مركبة الاتجاه العام T ضمن السلسلة CNE و بالتالي يوحي بعدم استقراريتها، كما أننا نسجل ارتفاع ملحوظ في قيم السلسلة CNE في الربع الثاني من كل سنة و بشكل منتظم و متكرر مما يوحي بوجود المركبة الفصلية S ضمن السلسلة؛ كما أن هذه الزيادات في كل عام تكون بنفس القيمة نسبياً أي أن تباين السلسلة المدروسة لا يخضع لتغيرات كبيرة فهو ثابت و مستقل عن المتوسط مما يوحي بان نوع نموذج المركبات هو من نوع الجمع T+S.

إن الشكل3 يمثل التطور الفصلي لمبيعات إحدى الشركات الغذائية VNT خلال الفترة من الربع الأول لعام 2013 إلى غاية الربع الأخير من عام 2016 بعدد مشاهدات قدره 16، خلال طول فترة الدراسة نلاحظ تزايد مستمر لقيمة VNT ففي الربع الأول من عام 2013 كانت قيمة المبيعات حوالي 50 وحدة لتبلغ القيمة حوالي 300 في الربع الأخير من عام 2016، وبالتالي يمكننا القول أن المتوسط السنوي لمبيعات هذه الشركة يتزايد خلال كل فترة الدراسة وهذا يوحي بوجود مركبة الاتجاه العام T ضمن السلسلة VNT و بالتالي يوحي بعدم استقراريتها، كما أننا نسجل ارتفاع ملحوظ في قيم السلسلة VNT في الربع الثالث من كل سنة و بشكل منتظم و متكرر مما يوحي بوجود المركبة الفصلية S ضمن السلسلة؛ كما أن قيمة هذه الزيادات الحاصلة في الربع الثالث من كل عام تتزايد مع الزمن أي أن تباين السلسلة المدروسة يخضع لتغيرات كبيرة و يتزايد مع الزمن و بالتالي فهو مرتبط مع المتوسط مما يوحي بان نوع نموذج المركبات هو من نوع الجداء T*S.

إن الشكل4 يمثل التطور السنوي لحصة الفرد من الناتج الحقيقي في الجزائر خلال الفترة من عام 1994 إلى غاية عام 2014 بعدد مشاهدات قدره 21، خلال طول فترة الدراسة نلاحظ تزايد مستمر لقيمة حصة الفرد من الناتج الحقيقي في الجزائر GDP ففي عام 1994 كانت قيمة GDP حوالي 3100 دولار امريكي لتبلغ القيمة حوالي 4700 في عام 2014، وهذا يوحي بوجود مركبة الاتجاه العام T ضمن السلسلة GDP و بالتالي يوحي بعدم استقراريتها.

الجدول التالي يوضح الطلب على المشروبات الغازية لدى مؤسسة خاصة، حيث أن البيانات ربع سنوية و خلال الفترة: 2013:1 إلى 2016:4

حتى يمكننا الكشف عن مركبات السلسلة نستعمل اختبار تحليل التباين و الذي يخضع لتوزيع فيشر، حيث:

- المتوسط السنوي هو: $Y_{i\bullet} = \frac{1}{p}\sum_{j=1}^{p} Y_{ij} = \frac{1}{4}\sum_{j=1}^{4} Y_{ij}$
- المتوسط الفصلي هو: $Y_{\bullet j} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} Y_{ij} = \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} Y_{ij}$
- المتوسط الكلي: $Y_{\bullet\bullet} = \frac{1}{N \times p}\sum_{j=1}^{p}\sum_{i=1}^{N} Y_{ij} = \frac{1}{16}\sum_{j=1}^{4}\sum_{i=1}^{4} Y_{ij}$

و يكون الجدول الذي يلخص المتوسطات السنوية و الفصلية:

الفصول / السنوات	الثلاثية الأولى S_1	الثلاثية الثانية S_2	الثلاثية الثالثة S_3	الثلاثية الرابعة S_4	**المتوسط السنوي** $Y_{i\bullet}$
2013	235	290	611	215	**337.75**
2014	290	350	671	275	**396.50**
2015	320	411	732	336	**449.75**
2016	421	471	792	396	**520**
المتوسط الفصلي $Y_{\bullet j}$	**316.50**	**380.50**	**701.50**	**305.50**	$Y_{\bullet\bullet} = 426$

و الجدول التالي يلخص كل أنوع التباينات:

مجموع المربعات	دراجات الحرية	نوع التباين	قيمة التباين
$S_p = N\sum_{j=1}^{p}(Y_{\bullet j} - Y_{\bullet\bullet})^2$	$(p-1)$	تباين الفصلي	$V_p = S_p / (p-1)$
$S_A = p\sum_{i=1}^{N}(Y_{i\bullet} - Y_{\bullet\bullet})^2$	$(N-1)$	تباين السنوي	$V_A = S_A / (N-1)$
$S_R = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{p}(Y_{ij} - Y_{i\bullet} - Y_{\bullet j} + Y_{\bullet\bullet})^2$	$(p-1)(N-1)$	تباين البواقي	$V_R = S_R / (N-1)(p-1)$

و بالتالي تكون كل أنوع التباينات للسلسلة المدروسة في الجدول التالي:

مجموع المربعات	دراجات الحرية	نوع التباين	قيمة التباين
$S_p = 417924$	3	تباين الفصلي	$V_p = 139308$
$S_A = 72233.5$	3	تباين السنوي	$V_A = 24077.83$
$S_R = 766.5$	9	تباين البواقي	$V_R = 85.17$

1. اختبار إمكانية وجود المركبة الفصلية ضمن السلسلة المدروسة بمستوى معنوية 5%

إن اختبار إمكانية وجود المركبة الفصلية ضمن السلسلة المدروسة يعتمد على الفرضية المعدومة:

H_0 : عدم وجود المركبة الفصلية ضمن السلسلة المدروسة

و الإحصائية المحسوبة لهذا الاختبار هي:

$$F_c = {}^{V_p}\!/_{V_R} \rightarrow F\left[(P-1),(P-1)(N-1)\right]$$

$$F_c = 1635.71 \succ F_{tab}^{0.05}(3,9) = 3.86$$

و يكون:

و عليه نرفض الفرضية H_0 و بمستوي معنوية 5% و نقر بوجود المركبة الفصلية ضمن السلسلة المدروسة.

2. اختبار إمكانية وجود مركبة الاتجاه العام ضمن السلسلة المدروسة بمستوى معنوية 5%

إن اختبار إمكانية وجود مركبة الاتجاه العام ضمن السلسلة المدروسة يعتمد على الفرضية المعدومة:

H_0 : عدم وجود مركبة الاتجاه العام ضمن السلسلة المدروسة

و الإحصائية المحسوبة لهذا الاختبار هي:

$$F_c = {}^{V_A}\!/_{V_R} \rightarrow F\left[(N-1),(P-1)(N-1)\right]$$

$$F_c = 282.71 \succ F_{tab}^{0.05}(3,9) = 3.86$$

و يكون:

و عليه نرفض الفرضية H_0 و بمستوي معنوية 5% و نقر بوجود مركبة الاتجاه العام ضمن السلسلة المدروسة.

4. إيجاد السلسلة منزوعة المركبة الفصلية باستعمال طريقة المتوسطات المتحركة البسيطة

من اجل نزع المركبة الفصلية من السلسلة المدروسة x_t باستعمال طريقة المتوسطات المتحركة نتبع لخطوات التالية:

A. نقدر قيمة مركبة الاتجاه العام حسب العلاقة التالية: $L = 2m = 4 \Rightarrow m = 2$

$$\hat{E}_t = \frac{1}{4}\left[\frac{1}{2}Y_{t-2} + \sum_{i=-1}^{i=1} Y_{t+i} + \frac{1}{2}Y_{t+2}\right]$$

B. نحسب اثر الفصول: $S_t = x_t - \hat{E}_t$ **حالة الجمع**

C. نحسب متوسطات الفصول: $S_1^*, S_2^*, S_3^*, S_4^*$

و نتحقق من أن: $\overline{S}^* = \frac{1}{4}\sum_{j=1}^{4} S_j^* = 0$ **حالة الجمع**

في حالة اذا كان $\overline{S}^* \neq 0$ نعد حساب المتوسطات الجديدة لآثر الفصول: $S_1^*, S_2^*, S_3^*, S_4^*$ بحيث أن: $S_j^* = S_j^* - \overline{S}^*$ ثم نتأكد من أن: $\overline{S}^* = \frac{1}{4}\sum_{j=1}^{4} S_j^* = 0$

D. أخيرا نحسب السلسلة منزوعة المركبة الفصلية: $Ysvs_{tj} = Y_{tj} - S_j^*$ **حالة الجمع**

كيفية حساب متوسط اثر الفصول S^* :

$$S_1^* = \frac{S_{1,2014} + S_{1,2015} + S_{1,2016}}{3} = -89.13$$

$$S_2^* = \frac{S_{2,2014} + S_{2,2015} + S_{2,2016}}{3} = -37.21$$

$$S_3^* = \frac{S_{3,2013} + S_{3,2014} + S_{3,2015}}{3} = 268.92$$

$$S_4^* = \frac{S_{4,2013} + S_{4,2014} + S_{4,2015}}{3} = -142.38$$

الزمن	Y	E	s	xsvs
2013 S1	235			324.18
2013 S2	290			327.26
2013 S3	611	344.63	266.38	342.14
2013 S4	215	359.00	-144.00	357.43
2014 S1	290	374.00	-84.00	379.13
2014 S2	350	389.00	-39.00	387.26
2014 S3	671	400.25	270.75	402.14
2014 S4	275	411.63	-136.63	417.43
2015 S1	320	426.88	-106.88	409.18
2015 S2	411	442.13	-31.13	448.26
2015 S3	732	462.38	269.63	463.14
2015 S4	336	482.50	-146.50	478.43
2016 S1	421	497.50	-76.50	510.18
2016 S2	471	512.50	-41.50	508.26
2016 S3	792			523.14
2016 S4	396			538.43
moy	**426**			**426**
ecarty	**175.16**			**69.38**
cv	**0.41**			**0.16**

التحقق من أن المتوسطات الحسابية لأثر الفصول تساوي 0:

$$\overline{S}^* = \frac{1}{4}\sum_{j=1}^{4} S_j^* = \frac{-89.13 - 37.21 + 268.92 - 142.38}{4} = 0.05 \neq 0$$

من اجل جعل هذا المتوسط معدوم نعد حساب: $S_1^*, S_2^*, S_3^*, S_4^*$

$$S_1^* = S_1^* - \overline{S}^* = -89.18$$
$$S_2^* = S_2^* - \overline{S}^* = -37.26$$
$$S_3^* = S_3^* - \overline{S}^* = 268.86$$
$$S_4^* = S_4^* - \overline{S}^* = -142.43$$

لنتحقق من قيمة المتوسط:

$$\overline{S}^* = \frac{1}{4}\sum_{j=1}^{4} S_j^* = \frac{-89.18 - 37.26 + 268.86 - 142.43}{4} = 0$$

و الآن يمكننا حساب قيم السلسلة منزوعة المركبة الفصلية حسب القانون التالي:

$$Ysvs_{tj} = Y_{tj} - S_j^*$$

فالقيمة الأولى تحسب حسب الطريقة التالية: $Ysvs_{2013,1} = 235 - (-89.18) = 324.18$

ملاحظات مهمة:

- نلاحظ أن المتوسط الحسابي للسلسلة ثابت قبل و بعد نزع المركبة الفصلية و مساوي للقيمة: 426
- قيمة الانحراف المعياري انخفضت بعد التخلص من المركبة الفصلية، حيث أنها كانت في السلسلة الأصلية 175.16 أما بعد نزع المركبة الفصلية انخفضت إلى القيمة 69.38. و هذا يدل على تراجع قيمة التشتت.
- و النتيجتين السابقتين يؤديان إلى تراجع قيمة معامل التغاير من القيمة 0.41 قبل نزع المركبة الأصلية إلى 0.16 بعد نزع المركبة.

و التمثيل البياني للسلسلة قبل و بعد نزع المركبة الفصلية يؤكد النتائج السابقة: