المحاضرة السابعة :

اختبارات الفروق لعينتين مرتبطتين

(اختبار t لعينتين مرتبطتين/ اختبار ولكوكسن لرتب الاشارة)

تمهيد :

يعد اختبار الفروق لعينتين مرتبطتين أحد اهم الوسائل الإحصائية في ميدان علوم الرياضة ،و مختلف العلوم التي تعتمد على المنهج التجريبي في دراساتها ،اذ تعمل هذه الاختبارات على تبيين دلالة الفرق بين اختبارين قبلي و بعدي ،من أجل اثبات الأثر ،و بالتالي فمعظم الدراسات التي تعتمد على البرامج التدريبية تستخدم مثل هذا النوع من الاختبارات ومن أهمها الاختبار المعلمي (البارامتري) اختبار t لعينتين مرتبطتين ،و الاختبار لامعلمي (لابارامتري) اختبار ولكوكسن لرتب الإشارة و المستخدم عنما لا تتوفر أحد الشروط الخاصة باختبار t لعينتين مستقلتين .

1-اختبار (t) لعينتين مرتبطتين (test t pour échantillons appariés):

يعد هذا الاختبار واسع الانتشار في البحوث التجريبية و التي تكون فيها برامج تدريبية ،و بالتالي هناك اختبارات قبلية و بعدية لنفس العينة او المجموعة التجريبية او الشاهدة ومنه اخذت اسمها لانها تقيس الفروق في النتائج لنفس العينة بعد مدة زمنية معينة ،مع ضرورة الانتباه عند استخدام (t) وهذا حسب التصميم التجريبي لكي لا يقع في خلط عند مقارنة النتائج للاختبارات القبلية و البعدية للعينة التجريبية مع الشاهدة.

1-1 شروط استخدام اختبار t لعينتين مستقلتين :

- مستوى القياس المتغير يكون كمي (المستوى الفتري او النسبي) .
- ان تخضع البيانات للمتغير في القياسات القبلية و البعدية للتوزيع الطبيعي (في حالة عدم توفره نتجه للاختبار لامعلمي المقابل ولكوكسن) .
- المعاينة العشوائية :أي استخدام الطرق الاحتمالية في اختيار العينات .
- عدم استقلالية القياسات أو المشاهدات، أي لابد ان يقاس المتغير مرتين لدى نفس الفرد.

مثال تطبيقي:قام احد الباحثين ببرنامج تدريبي دام اكثر من ثلاث اشهر من اجل تحسين مستوى السرعة الهوائية القصوى لدى عينة تكونت من 25 لاعب من لاعبي كرة القدم ،اجل ذلك قام باختبارات قبلية قبل المبدأ في البرنامج ،و اختبارات بعدية بعد انتهاء البرنامج و تحصل على النتائج التالية:

اللاعب	قبلي	بعدي	اللاعب	قبلي	بعدي	اللاعب	قبلي	بعدي
01	14.66	14.76	10	12.76	13.55	19	12.76	14.01
02	12.09	14.26	11	9.50	12.50	20	10.10	12.04
03	10.34	10.72	12	10.01	10.90	21	11.07	13.13
04	11.68	11.95	13	9.50	11.40	22	12.03	12.15
05	12.06	14.25	14	11.78	14.01	23	10.32	12.04
06	9.26	12.20	15	12.55	13.78	24	13.02	13.78
07	11.56	12.25	16	12.01	13.00	25	12.25	13.07
08	13.01	13.03	17	12.35	13.74			
09	9.43	13.40	18	11.85	14.98			

- هل هناك فروق في مستوى في السرعة الهوائية القصوى بين الاختبارات القبلية و البعدية للعينة التجريبية؟ كما قد نقول هل هناك أثر للبرنامج على السرعة الهوائية القصوى لدى عينة الدراسة ؟
- و للاجابة على التساؤل التالي نتبع الخطوات التالية باستخدام برنامج SPSS:

2-1 عملية التحليل باستخدام برنامج SPSS

✓ **المرحلة الاولى: التمهيدية**

1- فتح البرنامج بالضغط على أيقونة SPSS

2- ننتقل الى صفحة (vue des variables)

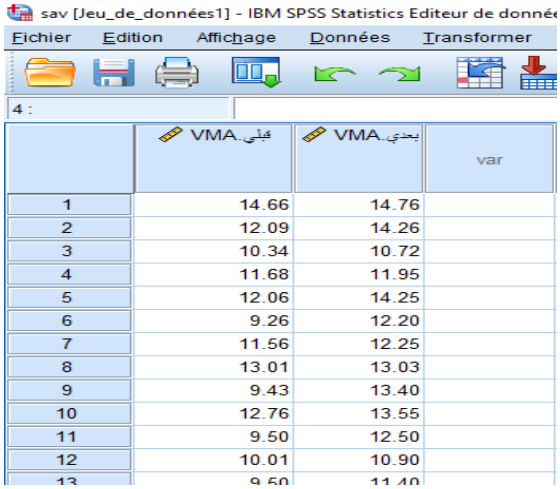
3- نقوم بتسمية المتغير من خانة (Nom) مع احترام الشروط لكل التسمية.

4- يجب ان يخصص عمود لكل قياس قبلي و عمود لكل قياس بعدي.

5- وصف المتغير من خانة (Libellé) .

6- نضع مستوى القياس من خانة (mesure) وهي (Echelle)

7- العودة الى صفحة (Vue de données) وضع او تحميل البيانات الخاصة بكل متغير.



✓ **المرحلة الثانية :التأكد من التوزيع الطبيعي للبيانات**

و تتم وفق الخطوات التي بيناها سابقا ،وهنا يجب ان نتأكد من التوزيع الطبيعي للبيانات الخاصة بالقياسات القبلية و القياسات البعدية ،و النتائج التالية توضح ما توصلنا اليه بعد التحليل باستخدام برنامج SPSS

Tests de normalité

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistiques	ddl	Sig.	Statistiques	ddl	Sig.
VMA_قبلي	.152	25	.139	.939	25	.140
VMA_بعدي	.102	25	.200*	.970	25	.635

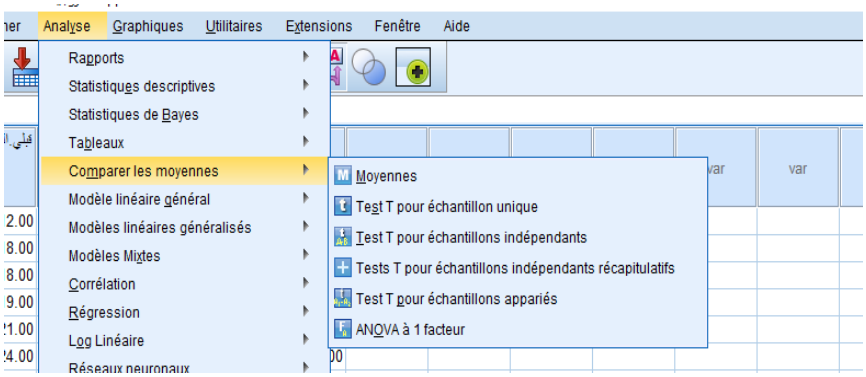
*. Il s'agit de la borne inférieure de la vraie signification.

a. Correction de signification de Lilliefors

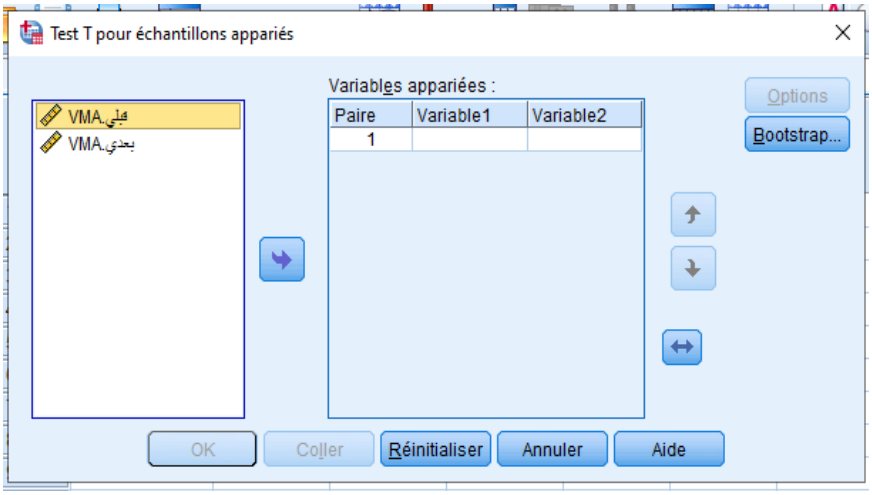
من خلال النتائج الموضحة في الجدول يتبين أن البيانات الخاصة بالاختبارات القبلية و الاختبارات البعدية تخضع للتوزيع الطبيعي حيث ان نتائج اختبار شابيرو ويلك غير دالة احصائيا، وهذا لان القيم الاحتمالية للدلالة سواء في الاختبار القبلي أو البعدي أقل من 0.05 .

✓ **المرحلة الثالثة : استخراج النتائج**

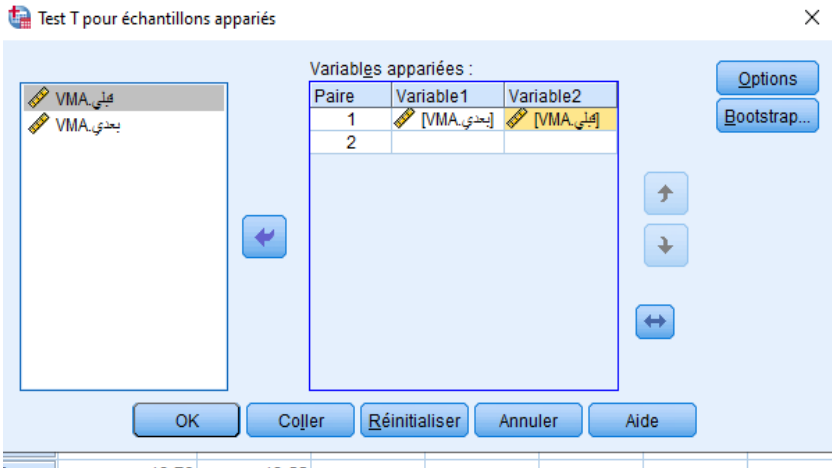
1. نضغط على (Analyse)
2. نختار (Comparer les moyennes)



3. نضغط على الامر (Test T pour échantillons appariés)



4. ننقل الاختبار القبلي الى خانة Variable1، و الاختبارات البعدية إلى خانة Variable2 ،او العكس .



5. نضغط على OK

✓ **المرحلة الرابعة : نقل الجداول ،**

1- بعد الضغط على ok نحصل على مجموعة الجداول في صفحة المخرجات

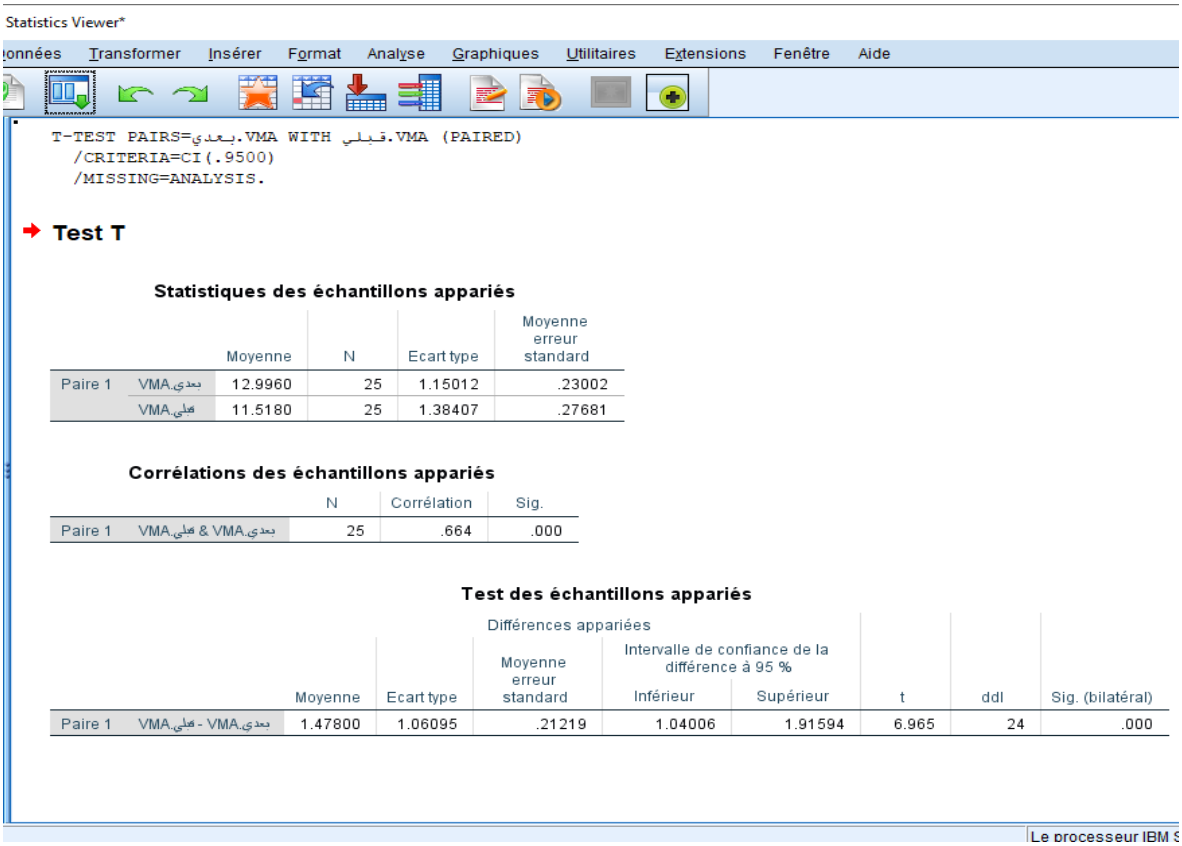
2- نقوم بنقل الجداول المرغوبة بـ (نسخ لصق) في ملف word للنتائج النهائية.

✓ **المرحلة الخامسة: ترجمة و التعليق على النتائج**

1- نعيد كتابة النتائج باللغة العربية او اي لغة تريدها حسب لغة البحث.

2- تحليل النتائج و التعليق عليها

مخرجات برنامج spss



Statistics Viewer*

onnées Transformer Insérer Format Analyse Graphiques Utilitaires Extensions Fenêtre Aide

```
T-TEST PAIRS=بعدي.VMA WITH قبلي.VMA (PAIRED)
  /CRITERIA=CI(.9500)
  /MISSING=ANALYSIS.
```

Test T

Statistiques des échantillons appariés

		Moyenne	N	Ecart type	Moyenne erreur standard
Paire 1	VMA.بعدي	12.9960	25	1.15012	.23002
	VMA.قبلي	11.5180	25	1.38407	.27681

Corrélations des échantillons appariés

		N	Corrélation	Sig.
Paire 1	VMA.قبلي & VMA.بعدي	25	.664	.000

Test des échantillons appariés

		Différences appariées					t	ddl	Sig. (bilatéral)
		Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard	Intervalle de confiance de la différence à 95 % Inférieur	Supérieur			
Paire 1	VMA.قبلي - VMA.بعدي	1.47800	1.06095	.21219	1.04006	1.91594	6.965	24	.000

Le processeur IBM S

و يمكن اعادة كتابتها في نتائج الدراسة كما يلي :

جدول يبين الفروق في مستوى السرعة الهوائية القصوى(VMA)

بين الاختبارات القبلية والبعدية للعينة التجريبية

الاختبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T) المحسوبة	قيمة (Sig)	التقدير
الاختبار البعدي	12.996	1.150	6.965	0.00	دال احصائيا عند 0.01
الاختبار القبلي	11.518	1.384			

Sig(0.00) <0.01

التعليق:

يتبين من خلال الجدول ان هناك فروق دالة إحصائيا في مستوى السرعة الهوائية القصوى (VMA) بين الاختبارات القبلية و البعدية للعينة التجريبية حيث ان قيمة (t) المحسوبة تساوي (6.965) و هي دالة إحصائيا عند مستوى يقدر بـ 0.01 ،و هذا لأن قيمة الاحتمالي للدلالة Sig تساوي 0.00 أقل من α = 0.01 ،و كانت هذه الفروق لصالح الاختبارات البعدية و التي متوسطها يساوي 12.996 (أي تقريبا 13) وهي أكبر من متوسط النتائج في الاختبارات القبلية و التي كان متوسطها يساوي 11.518.

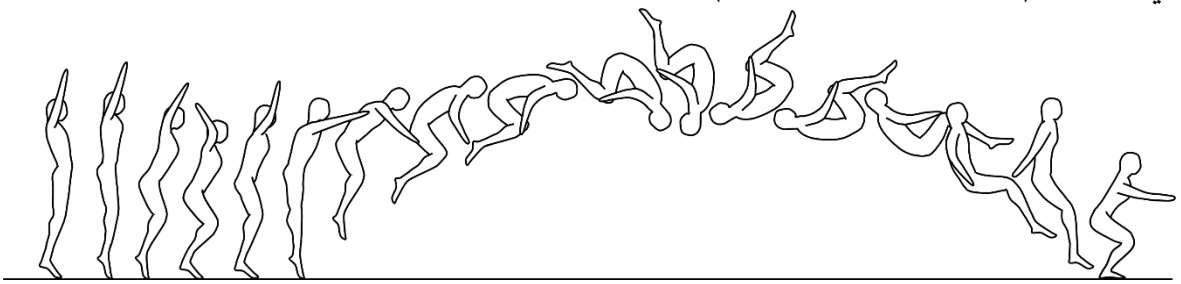
و منه نستنتج ان البرنامج اثر في مستوى السرعة الهوائية القصوى لدى عينة الدراسة .

2- اختبار ولكوكسن لرتب الاشارة:test de classement de Wilcoxon

2-1 شروط استخدامه :ان اختبار ولكوكسن لرتب الإشارة هو اختبار لابارامتري لعينيتن مرتبطتين او مزدوجتين ،عندما تكون البيانات على الأقل ترتيبية. و يستخدم غالبا في البحوث التجريبية ذات الاختبارين القبلي و البعدي ،و يعتبر البديل لابارامتري للاختبار T للعينتين مترابطتين ،كما يمكن استخدامه عنما تكون البيات (النسبية او الفترية) لا تخضع للتوزيع الطبيعي في احدى القياسات القبلية او البعدية .

مثال عملي:

- قام أحد الباحثين ببرنامج تدريبي لتحسين أداء مجموعة من المتدربين في مهارة الشقلبة الامامية الهوائية في الجمباز (gymnastics front flip).



و لهذا الغرض اعد لذلك بطاقة ملاحظة تبين مستوى آداء المهارة قبل و بعد البرنامج لدى 24 متدرب تم اختيارهم بطريقة عشوائية و تحصل على البيانات التالية :

المتدرب	القياسات القبلية	القياسات البعدية	المتدرب	القياسات القبلية	القياسات البعدية
01	متوسط	متوسط	13	جيد جدا	متوسط
02	ضعيف	ضعيف جدا	14	جيد جدا	جيد
03	جيد	جيد	15	جيد جدا	جيد
04	جيد جدا	جيد	16	جيد جدا	متوسط
05	جيد	جيد	17	جيد	متوسط
06	متوسط	ضعيف جدا	18	جيد جدا	متوسط
07	جيد	متوسط	19	متوسط	ضعيف جدا
08	متوسط	ضعيف	20	متوسط	ضعيف جدا
09	جيد	جيد	21	متوسط	ضعيف
10	جيد جدا	متوسط	22	جيد	متوسط
11	متوسط	متوسط	23	جيد جدا	جيد
12	جيد	متوسط	24	جيد	متوسط

المطلوب :

– هل هناك فروق بين القياسات القبلية و البعدية في مستوى أداء الشقلبة الامامية الهوائية لدى عينة الدراسة.

و يمكننا القول :

– هل اثر البرنامج على مستوى أداء الشقلبة الامامية الهوائية لدى عينة الدراسة .

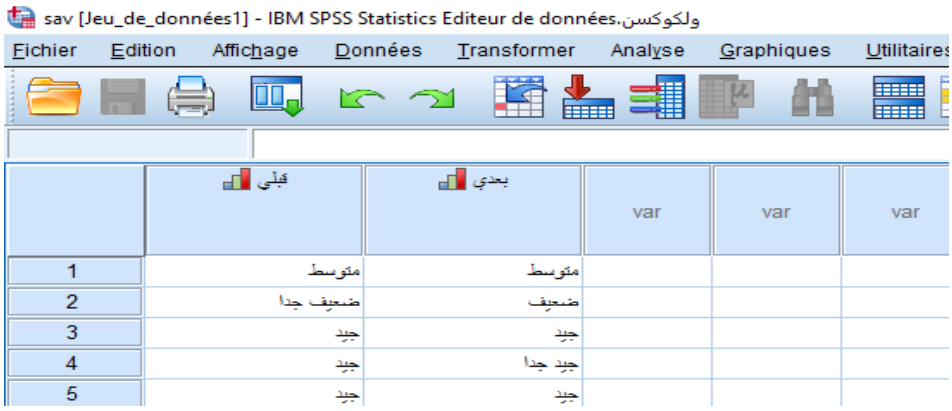
2-2 عملية التحليل باستخدام برنامج SPSS

المرحلة الأولى :ادخال البيانات

– نقوم بإدخال البيانات حيث سوف يكون عمود لقياسات القبلية و عمود للقياسات البعدية .

– نعطي ترميز رقمي للقياسات الرتبية حيث سوف نعطي (1) ضعيف جدا ، (2) ضعيف (3) متوسط جدا(4) جيد (5) جيد جدا .

و الشكل التالي يوضح البيانات بعد الادخال في برنامج SPSS :



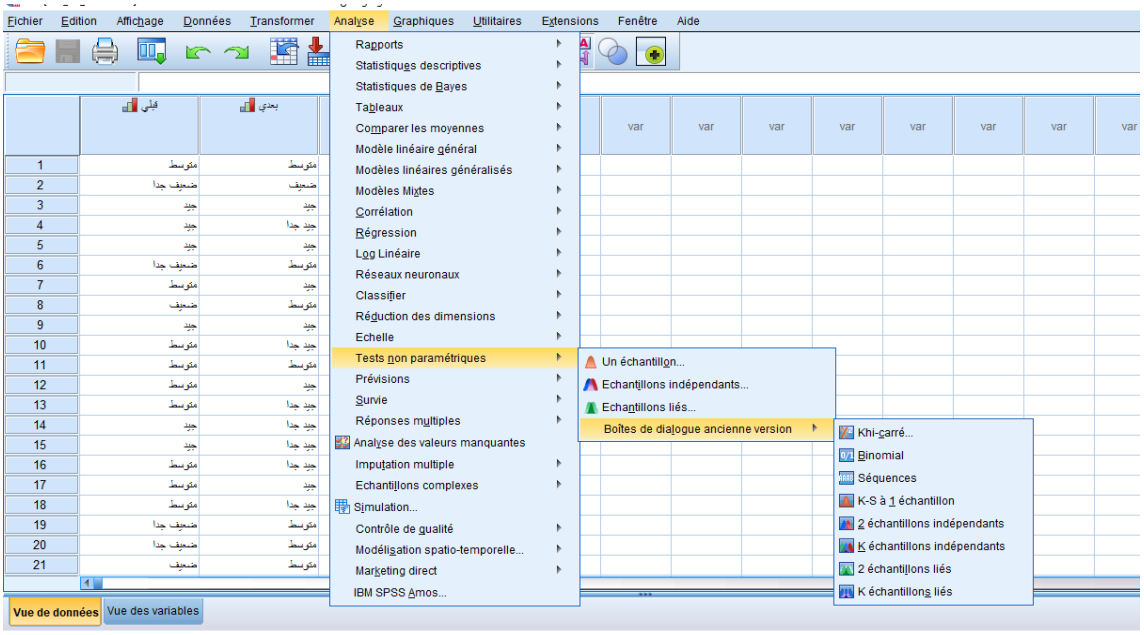
ثانيا / استخراج النتائج :

1- نضغط على Analyse ...

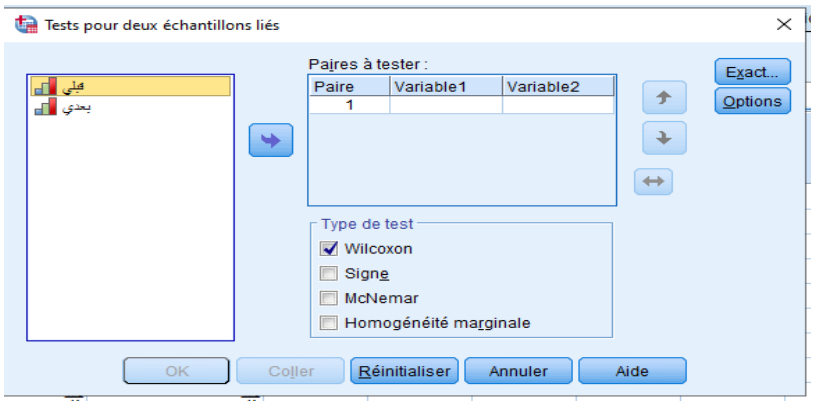
2- ثم نذهب الى Test non paramétriques

3- ثم Boites de dialogue ancienne version

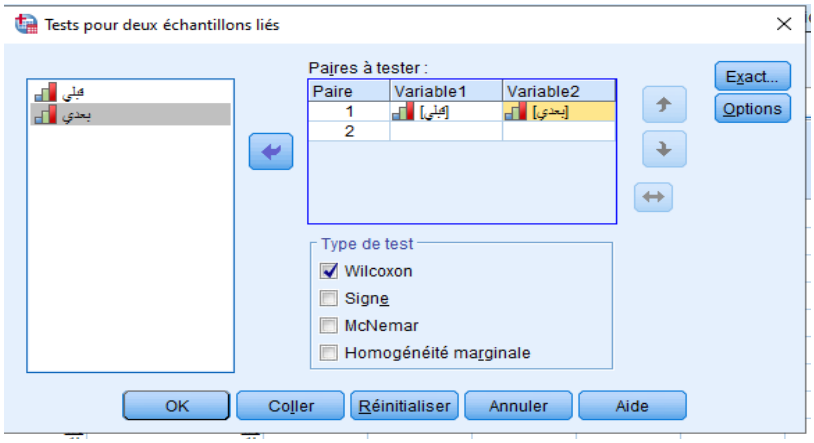
4- نختار 2 échantillons liés



5- تظهر لنا النافذة التالية

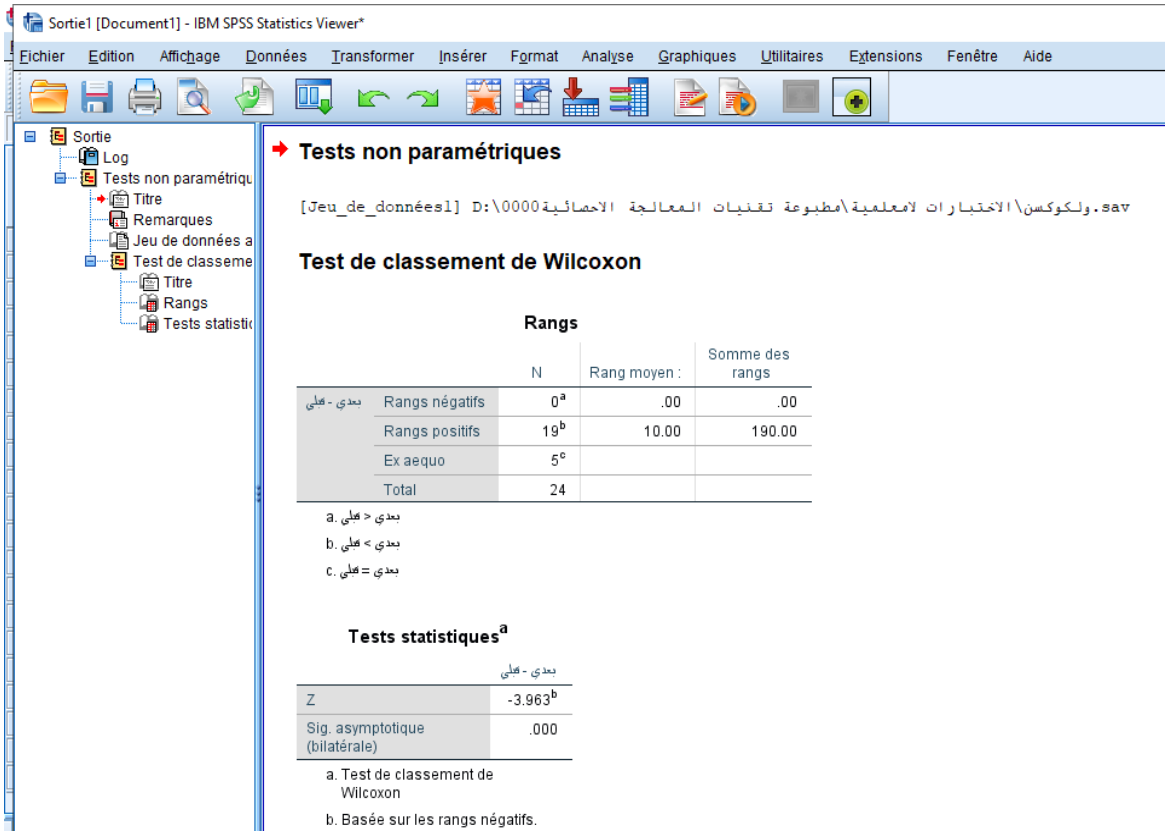


6- ننقل الاختبار القبلي و البعدي الى خانتي Variable1 و Variable2



7- نضغط على Ok

مخرجات برنامج SPSS



ثالثا / نقوم بنقل و ترجمة المخرجات في ملف الدراسة

و يمكننا اختصار النتائج المتحصل عليها كما يلي

جدول يمثل اختبار ولكوكسن للفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية في مستوى مهارة الشقلبة الامامية الهوائية في الجمباز لدى العينة التجريبية

الحالات	العدد N	متوسط الرتب	قيمت Z	القيمة الاحتمالية Sig. asymptotique (bilatérale)	التقدير
الاختبار القبلي <الاختبارات البعدي	0	00	3.96 –	0.00	دال احصائيا عند (0.01)
الاختبار القبلي>الاختبار البعدي	19	10			
الاختبار القبلي = الاختبار البعدي	5				
المجموع	24				

التعليق :

من خلال الجدول يتبين ان هناك فروق دالة احصائيا بين الاختبارات القبلية و البعدية لمستوى الكتابة لدى التلاميذ ، حيث ان قيمة (Z) تساوي (– 3.96) و هي دالة احصائيا عند مستوى يقدر بـ 0.01، و هذا لان القيمة الاحتمالية لـ (Asymp. Sig. (2–tailed تساوي 00 و هي أقل من مستوى الدلالة $\alpha = 0.01$ ،و هذا لصالح الاختبارات البعدية ،حيث ان هناك 19 حالة كان فيها الاختبار البعدي اكبر من الاختبار القبلي بمتوسط رتب قدر بـ 10 ،في حين لم نسجل أي حالة (00 حالة) كان فيها الاختبار القبلي اكبر من الاختبار البعد بمتوسط رتب قدر بـ 00،في حين سجلنا 5 حلات حافظت على نفس المستوى أي تساوت فيها الاختبارات القبلية مع الاختبارات البعدية .

خلاصة :

من خلال ما تطرقنا له حاولنا تبيين اهم شروط استخدام اختبار t للفروق بين عينتين مرتبطتين و الذي يدخل ضمن الاختبارات المعلمية(البارامترية) ،سواء الشروط الأولية او الشروط التي تتم من خلال عملية التحليل الاحصائي باستخدام برنامج SPSS مثل التوزيع الطبيعي للمتغير للقياسات القبلية و البعدية، وما ذا نفعل في حالت لم تتحقق احدى الشروط السابقة ،كما بيننا الاختبار اللامعلمي المقابل له و المتمثل في اختبار ولكوكسن لرتب الاشارة و الذي يستخدم في حالت لم تخضع البيانات الكمية للتوزيع الطبيعي او في حالة البيانات الرتبية.

❖ **أسئلة التقويم :**

- ما هي اهم شروط استخدام اختبار t لعينتين مرتبطتين؟
- إذا كان لم يتوفر شرط التوزيع الطبيعي فما هو الاجراء المناسب ؟
- كيف نعرف هذا الاختبار البديل من مخرجات برنامج SPSS ؟
- ماهي شروط استخدام اختبار U مان ويتني ؟
- كيف يمكننا التعرف لصالح من كانت الفروق في اختبار t لعينتين مرتبطتين و اختبار ولكوكسن؟