

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف - مسيلة-

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

تخصص اقتصاد كمي

محاضرات موجهة لطلبة السنة الثالثة قسم العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد كمي في
مقياس تقنيات سبر الآراء

المحور الثاني:

معاملات الارتباط

إعداد الاستاذ: حجيرة عبد المنعم

العلاقة بين متغيرين كميّين:

يستخدم معامل الارتباط في تقدير قوة العلاقة بين متغيرين أو أكثر، ولما يتعلق الأمر بمتغيرين كميّين فإن معامل الارتباط المستخدم في هذه الحالة هو معامل الارتباط لبيرسون Pearson ولكن قبل تطبيق دالة هذا الاختبار يجب التحقق من توفر بعض الشروط.

✚ شروط تطبيق معامل الارتباط لبيرسون:

تتلخص هذه الدروس في:

- ✓ أن يكون توزيع درجات كلا المتغيرين X و Y توزيعاً معتدلاً.
- ✓ التأكد من أن العلاقة بين المتغيرين X و Y علاقة خطية وذلك عن طريق رسم منحني سخابة النقط.

✚ حساب معامل الارتباط لبيرسون Coefficient de corrélation de Pearson

نعمد في حساب معامل الارتباط لبيرسون بين متغيرين باستخدام القيم الكمية الأصلية على المعادلة التالية:

$$r_{X,Y} = \frac{n \sum X.Y - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

حيث :

$r_{X,Y}$: معامل الارتباط بين المتغيرين X و Y

n : حجم العينة.

X و Y : متغيران.

مثال :

يمثل الجدول التالي عدد مرات التغيب والتحصيل الدراسي لمجموعة من التلاميذ ، نريد حساب معامل الارتباط بين المتغيرين ثم اختبار هذه العلاقة عند مستوى 5%.

التحصيل Y	التغيب X	n
3	10	1
12	1	2
1	15	3
8	4	4
7	3	5
10	2	6
15	1	7
6	6	8
2	15	9
19	2	10
83	59	10

نلاحظ من الجدول بصفة عامة أنه كلما زاد عدد مرات التغيب قل التحصيل الدراسي والعكس صحيح، غير أنه لا يمكن القول بأن هناك علاقة سببية بين المتغيرين لأن الغياب ليس السبب الوحيد في نقص التحصيل المدرسي.

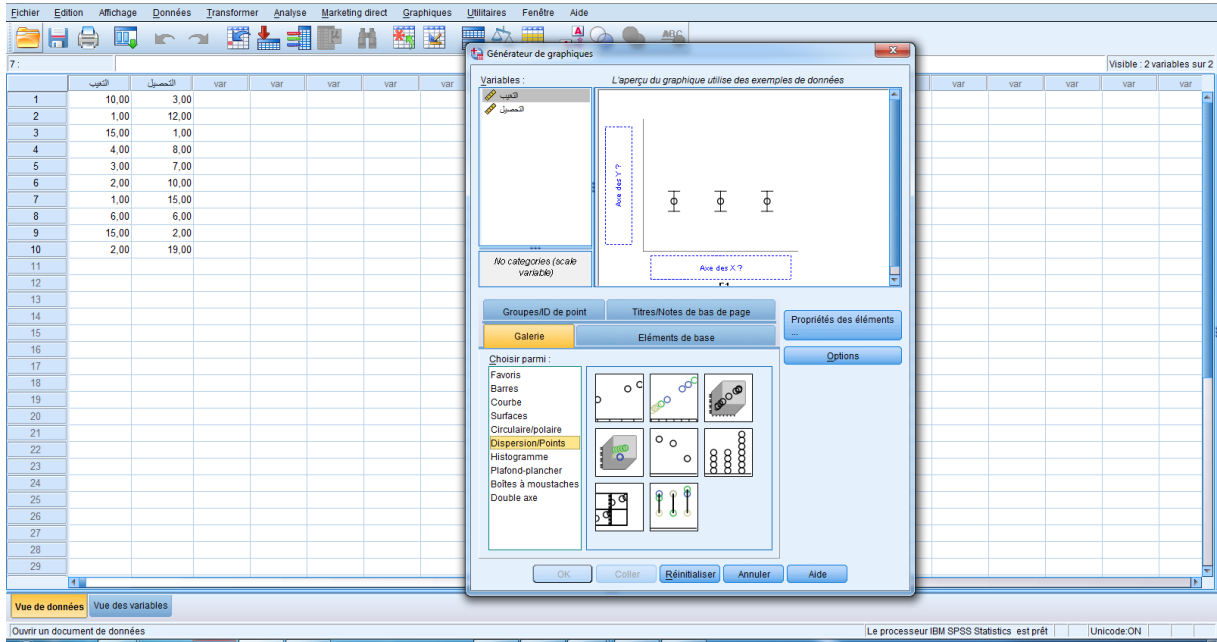
❖ نقوم أولاً بإدخال بيانات الجدول في برنامج SPSS بعد تعريف المتغيرين .

	Nom	Type	Largeur	Décimales	Libellé	Valeurs	Manquant	Colonnes	Align	Mesure	Rôle
1	التغيب	Numérique	8	2		Aucun	Aucun	8	Droite	Echelle	Entrée
2	التحصيل	Numérique	8	2		Aucun	Aucun	8	Droite	Echelle	Entrée
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											

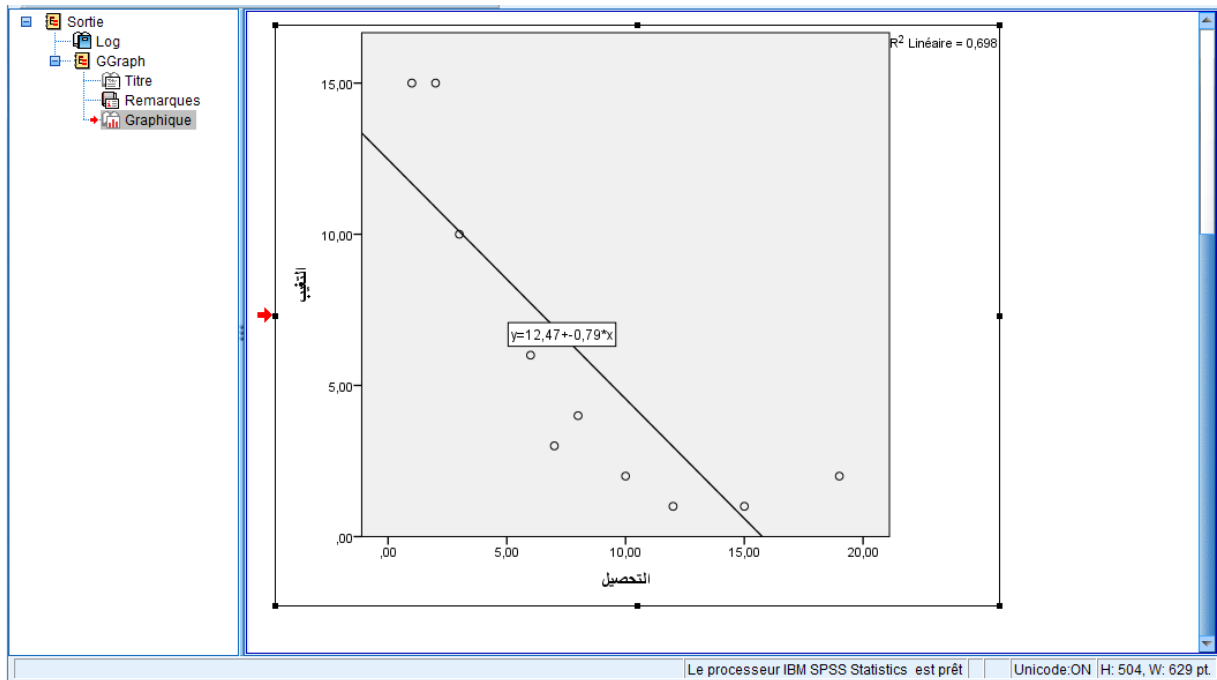
	التغيب	التحصيل	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	10.00	3.00																	
2	1.00	12.00																	
3	15.00	1.00																	
4	4.00	8.00																	
5	3.00	7.00																	
6	2.00	10.00																	
7	1.00	15.00																	
8	6.00	6.00																	
9	15.00	2.00																	
10	2.00	19.00																	
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			

✓ نقوم برسم منحنى سحابة النقط للتأكد من وجود العلاقة الخطية بين المتغيرين

من شريط القوائم نختار Graphiques ثم générateur de graphiques ثم نختار من المستطيل الأيسر في الأسفل dispersion/pont ثم نختار نقوم بسحب المتغيرات إلى محاور المنحنى .



ثم نحصل على هذه النتيجة التي توضح وجود علاقة خطية سالبة بين المتغيرين : التغيب والتحصيل.



• الحساب اليدوي لمعامل الارتباط:

لقياس العلاقة بين متغير التحصيل ومتغير التغيب نحتاج أولاً إلى حساب الحدود التالية: $\sum X.Y, \sum X^2, \sum Y^2, \sum X, \sum Y$

X.Y	Y ²	X ²	التحصيل y	التغيب X	n
30	9	100	3	10	1
12	144	1	12	1	2
15	1	225	1	15	3
32	64	16	8	4	4
21	49	9	7	3	5
20	100	4	10	2	6
15	225	1	15	1	7
36	36	36	6	6	8
30	4	225	2	15	9
38	361	4	19	2	10
249	993	621	83	59	المجموع

$$r = \frac{10.(29) - (59)(83)}{\sqrt{10(621) - 59^2}\sqrt{10(993) - 83^2}} = \frac{-2407}{(2792)(3041)} = -0.83$$

ومنه فإن العلاقة بين التحصيل الدراسي والتغيب علاقة عكسية سالبة قوية، ذلك أنه كلما زاد التغيب قل التحصيل الدراسي وكلما قل الغياب زاد التحصيل الدراسي.

• دلالة معامل الارتباط:

إن قوة العلاقة بين متغيرين لا يعني بأنها دالة إحصائية، فلتحديد الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط عند مستوى معين يدب مقارنة النتيجة المحصل عليها بدرجة حرجة تستخرج من الجدول النظري على أساس عدد المتغيرات التي يحسب الارتباط بينها ودرجات الحرية، وحيث ان درجات الحرية في معاملات الارتباط تساوي حجم العينة مطروح منها 2 ، $df = n-2$ ، فإذا كانت قيمة معامل الارتباط المحسوبة أكبر أو تساوي القيمة الجدولة (الدرجة الحرجة)، فغن الارتباط دال احصائيا. بالرجوع إلى الجدول النظري، نقرأ الدرجة الحرجة عند درجات الحرية 8 ومستوى الدلالة $\alpha=0.05$ فنجدها 0.632 .

• قاعدة اتخاذ القرار:

بما ان معامل الارتباط المحسوب بالمعادلة أكبر من الدرجة الحرجة (الجدولة) فإن الارتباط بين التحصيل والتغيب، هو ارتباط دال إحصائيا. كذلك يمكن اختبار دلالة الارتباط وقوته بتحويل معامل الارتباط إلى درجة تائية بالمعادلة التالية:

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

ثم نبحث عن قيمة t الجدولة بدرجات حرية $df = n-2$ ، فإذا كانت القيمة المحسوبة أكبر أو تساوي تلك الجدولة أمكن القول بأن الارتباط الملاحظ بين المتغيرين دال إحصائيا، أي أنه لا يرجع إلى الصدفة. بعض الجداول النظرية للإحصاء t تعطي القيمة النظرية لمعامل الارتباط المقابل للدرجة الحرجة .

إذا عدنا للتطبيق السابق يمكن تحويل معامل الارتباط "r" إلى قيمة t كالتالي:

$$t = -0.83 \cdot \sqrt{\frac{10 - 2}{1 - (-0.83)^2}} = -4.2089$$

بالرجوع إلى الجدول النظري للإحصاء (t) نقرا الدرجة الحرجة للاختبار بـخرجين عند درجات الحرية df=8 ومستوى الدلالة $\alpha=0.05$ فنجدها تساوي 2.306 .

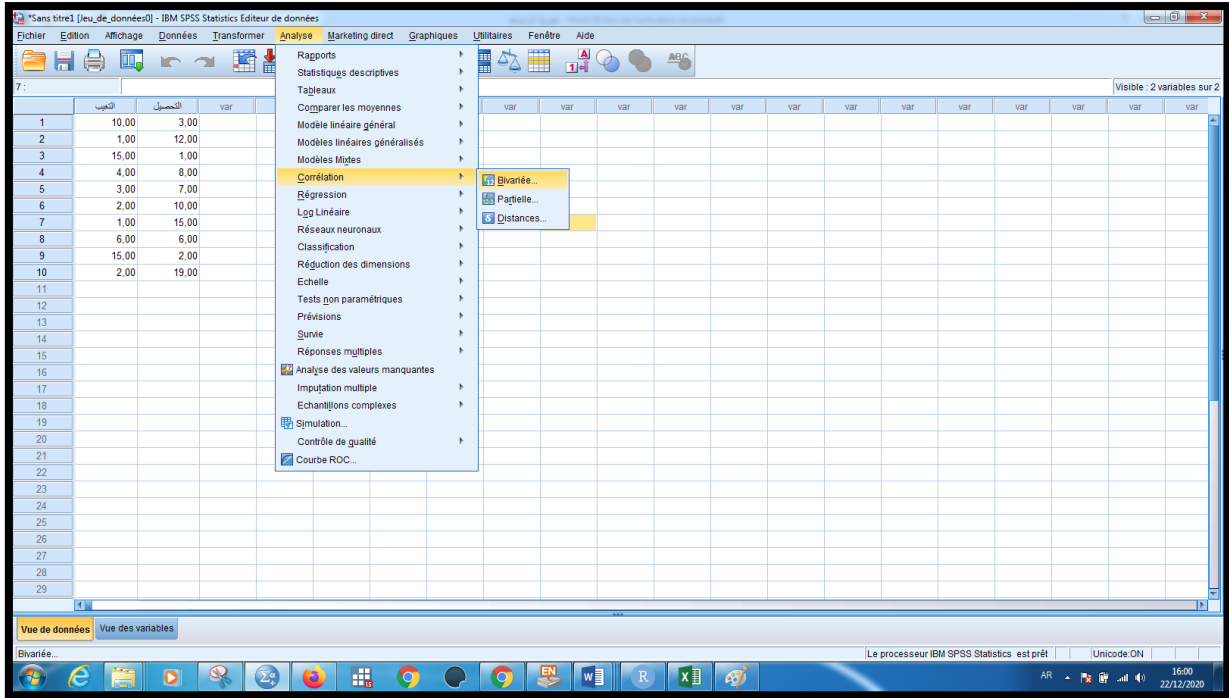
بما ان القيمة المحسوبة للإحصاء t بالمعادلة المحولة أكبر من الدرجة الحرجة (المجدولة) فإن الارتباط بين التحصيل والتغيب هو ارتباط دال إحصائيا.

✚ حساب معامل الارتباط واختبار دلالتة على برنامج spss :

بعد فتح ملف البيانات نختار الامر Analyse ، ومن شريط القوائم المنسدلة نختار الأمر corrélation وبالضغط على هذه العبارة تظهر قائمة فرعية أخرى بها ثلاث اختيارات :


- الثنائي Bivariée
- الجزئي partielle
- المسافات indices

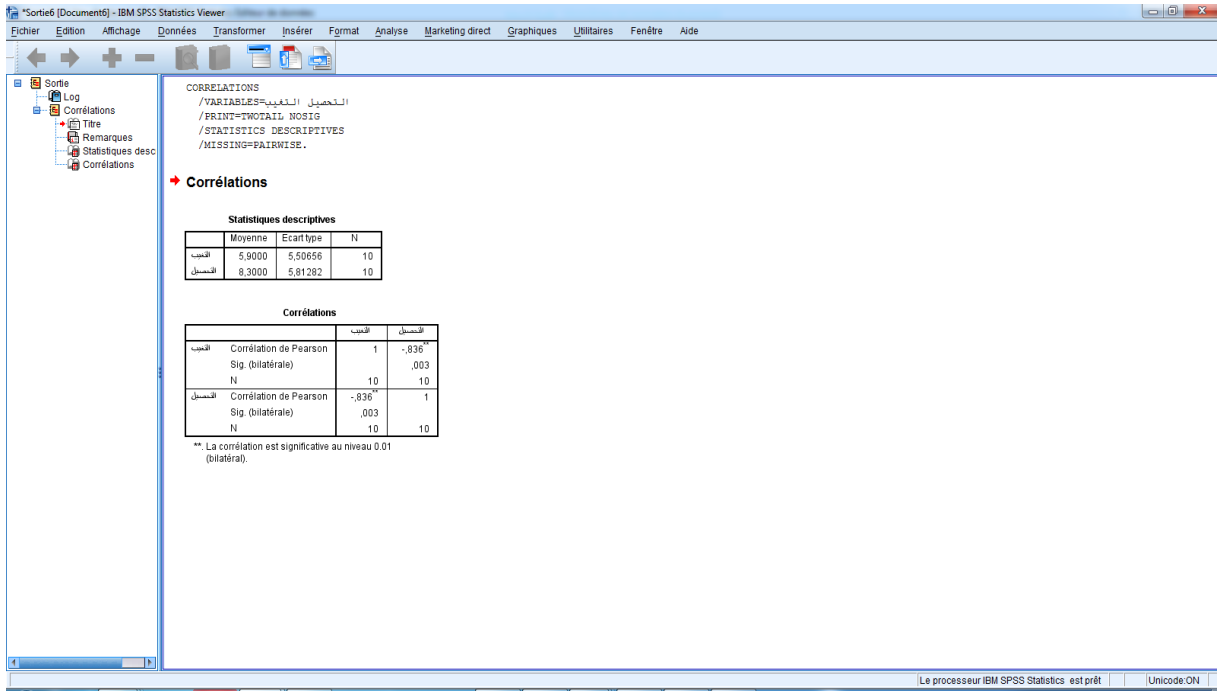
لحساب معامل الارتباط البسيط بين المتغيرين X و Y نختار الارتباط الثنائي Bivariée وبالضغط على هذا الاختيار يظهر صندوق حوار الارتباط الثنائي corrélations bivariées



- يطلب في صندوق الحوار هذا تحديد أسماء المتغيرات المراد حساب معامل الارتباط الثنائي بينها، فتقوم بالتأشير على المتغيرات في قائمة المتغيرات على يسار الصندوق وهي "التحصيل" و "التغيب" ونقلها إلى المستطيل الذي يحمل عنوان variables.

- يوجد بصندوق الحوار أيضا ثلاث خيارات للمعاملات المستخدمة لحساب الارتباط وهي على التوالي : pearson ، kendall و Spearman ، وتؤشر على معامل الارتباط pearson في تطبيقنا هذا.
- كذلك يطلب في صندوق الحوار الرئيسي تحديد مستوى الدلالة الإحصائية لاختبار معامل الارتباط test de signification ، فنختار غما دالة الطرف الواحد Unilatéral او دالة الطرفين Bilatéral مع العلم أن هذا الخيار هو الخيار الافتراضي للبرنامج.
- تؤشر على اختيار إظهار معاملات الارتباط ذات الدلالة الإحصائية Repérer les corrélations significatives في أسفل صندوق الحوار.
- كما يوجد بالصندوق اختيار options وبالضغط على هذا الزر يظهر صندوق حوار فرعي بعنوان corrélations Bivariées : options الذي تؤشر فيه على المتوسط الحسابي والانحراف المعياري في الجزء الأول الذي يحمل عنوان Statistiques وكذلك تؤشر في الجزء الثاني على إبعاد القيم المفقودة ثم نضغط على poursuivre للعودة إلى صندوق الحوار الرئيسي.
- نضغط على الزر ok للحصول على نتائج التحليل الإحصائي لمعامل الارتباط الثنائي.

قراءة النتائج: 



The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Viewer interface. The main window displays the following content:

CORRÉLATIONS
 /VARIABLES=القبيل
 /PRINT=TWO TAIL NOSIG
 /STATISTICS=DESCRIPTIVES
 /MISSING=PAIRWISE.

Corrélations

Statistiques descriptives


	Moyenne	Ecart type	N
القب	5,9000	5,50856	10
القبيل	8,3000	5,81282	10

Corrélations

	القب	القبيل
القب	Corrélation de Pearson Sig. (bilatérale) N	1 - ,836** ,003 10
القبيل	Corrélation de Pearson Sig. (bilatérale) N	- ,836** ,003 10

** La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

تظهر نتائج التحليل الإحصائي في شكل مصفوفة ارتباط، حيث أن معامل الارتباط بين متغير "التحصيل" و "التغيب" قد بلغ - 0.836 وعليه العلامة ** التي تشير على أن معامل الارتباط دلالة إحصائية عند مستوى الخطأ $\alpha=0.01$ كما يظهر احتمال الخطأ $p=0.003 < 0.01$ وأخيرا حجم العينة $n=10$. الجدول الأول يحتوي على الإحصاءات الوصفية للمتغيرين من وسط حسابي وانحراف معياري ... الخ.

معامل ارتباط سبيرمان: 

يتعامل الباحث في كثير من الأحيان مع مستوى الرتب حيث تكون البيانات المحصل عليها على شكل رتب، كونها لا تتوفر على شروط المسافات المتساوية او الكمية، او لأن أحد المتغيرين معبر عنه برتب، فيلجأ الباحث إلى تحويل المتغير الكمي إلى رتب لقياس العلاقة بين المتغيرين، والمعامل الأكثر شيوعاً في هذه الحالة هو معامل سبيرمان الذي يعطى بالمعادلة التالية:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

حيث :

r_s : معامل الارتباط لسبيرمان

D : الفرق بين رتب نفس الفرد على المتغير X و Y

n : حجم العينة.

مثال تطبيقي :

لتكن عينة من طلبة الاقتصاد الكمي مرتبة على أساس الدرجات المحصل عليها في مادتي الاقتصاد القياسي وبحوث العمليات:

D^2	$D = R_X - R_Y$	الرتبة في مقياس بحوث العمليات R_Y	الرتبة في مقياس الاقتصاد القياسي R_X	n
1	1	4	5	1
1	-1	5	4	2
0	0	3	3	3
0	0	2	2	4
0	0	1	1	5
2				المجموع

لمعرفة قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرين نحسب معامل سبيرمان :

$$r_s = 1 - \frac{6D^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6(2)}{5(25 - 1)} = 0.90$$

يمكن القول ان العلاقة بين التحصيل في مقياس الاقتصاد القياسي والتحصيل في مقياس بحوث العمليات هي علاقة موجبة قوية، ويعني هذا أن الطالب المتفوق في القياسي أيضا طالب متفوق في بحوث العمليات، ويتم الحكم على دلالة هذا الارتباط بالرجوع إلى الجدول النظري لمعامل ارتباط الرتب لسبيرمان.

حساب معامل ارتباط سبيرمان من برنامج SPSS

من اجل حساب معامل الارتباط لسبيرمان لبيانات التطبيق السابق نقوم بتعريف المتغيرين بحيث تؤثر في قياس المتغير أنه متغير رتبي Ordinales ثم نقوم بإدخال البيانات ثم تتبع نفس خطوات حساب معامل الارتباط لبيرسون وفي صندوق الحوار الذي يظهر لنا مختلف معاملات الارتباط الثنائية تؤثر على معامل ارتباط سبيرمان فتظهر لنا هذه النتائج.

نلاحظ أن القيمة الاحتمالية $p=0.037 < 0.05$ ومنه الارتباط دال إحصائياً عند مستوى 5%.

IBM SPSS Statistics Viewer window showing non-parametric correlation results for variables RX and RY.

NONPAR CORR
/VARIABLES=RX RY
/PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

→ Corrélations non paramétriques

			RX	RY
Rho de Spearman	RX	Coefficient de corrélation	1,000	,900 [*]
		Sig. (bilatéral)	-	,037
		N	5	5
RY		Coefficient de corrélation	,900 [*]	1,000
		Sig. (bilatéral)	,037	-
		N	5	5

*. La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Le processeur IBM SPSS Statistics est prêt | Unicode/ON