

المحاضرة رقم 05:

الارتباط+معامل

الارتباط

- مفهوم الارتباط
- رسم مخطط الانتشار
- إيجاد مُعامل الارتباط الخطي
- خواص مُعامل الارتباط
- إيجاد مُعامل ارتباط باستخدام برنامج SPSS



الارتباط الخطي البسيط La corrélation linéaire

مقدمة

من دراستنا السابقة تم عرض بعض المقاييس الإحصائية مثل :
مقاييس النزعة المركزية (المتوسط الحسابي - الوسيط - المنوال)
ومقاييس التشتت (المدى - التباين - الانحراف المعياري) ومقاييس
التوزيع الالتواء والتفطح .

نلاحظ أن هذه المقاييس كانت تصف شكل البيانات التي تم جمعها
من ظاهرة إحصائية واحدة أي من متغير واحد.

وننتقل من التعامل مع متغير واحد إلى التعامل مع متغيرين أو أكثر، وسنتناول دراسة وتحليل العلاقة بين متغيرين، وذلك باستخدام بعض طرق التحليل الإحصائي مثل تحليل الارتباط، وذلك لدراسة العلاقة بين متغيرين (X, Y) . ويكون تساؤلنا:

هل هناك علاقة بين هذه المتغيرات ؟

وما هو شكل هذه العلاقة ؟

كثيرًا ما يرى الباحثون ضرورة دراسة العلاقة بين متغيرين
(ظاهرتين) كما يتضح من الأمثلة التالية :

□ دراسة العلاقة بين دخل الأسرة والمستوى التعليمي لرب الأسرة .

□ دراسة العلاقة بين مستوى الإنتاجية وجودة المنتج في مصنع لإنتاج سلعة معينة

□ دراسة العلاقة بين الكمية المطلوبة والسعر لسلعة معينة.

□

تعريف الارتباط:

الارتباط يعنى وجود علاقة بين ظاهرتين (متغيرين) بمعنى أن التغير في احد المتغيرين يؤدي إلى التغير في المتغير الأخر سواء بالزيادة أو النقصان ، و إذا كان المتغيران يزيدان معا ويتناقصان معا فان العلاقة بينهما (طردية)، أما إذا كان أحدهما ينقص بزيادة المتغير الأخر، فالعلاقة بينهما عكسية.

وابسط الطرق لدراسة العلاقة بين المتغيرين أو الظاهرتين هو شكل الانتشار.

شكل الانتشار: هو عبارة عن تمثيل أزواج قيم المتغيرين (X, Y)

بمجموعة من النقاط على الرسم .

فيتم تمثيل المتغير X على المحور الأفقي ، والمتغير Y على المحور

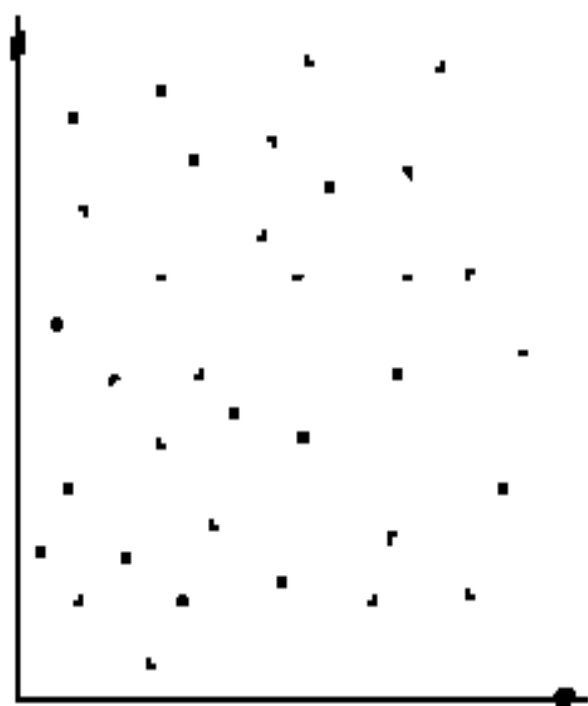
العمودي حيث نرصد لكل زوج ($paire$) من قيم المتغيرين بنقطة على

الرسم فنحصل على شكل الانتشار.

وتمثيل قيم المتغيرين بشكل الانتشار يأخذ أشكالا مختلفة على

النحو التالي :

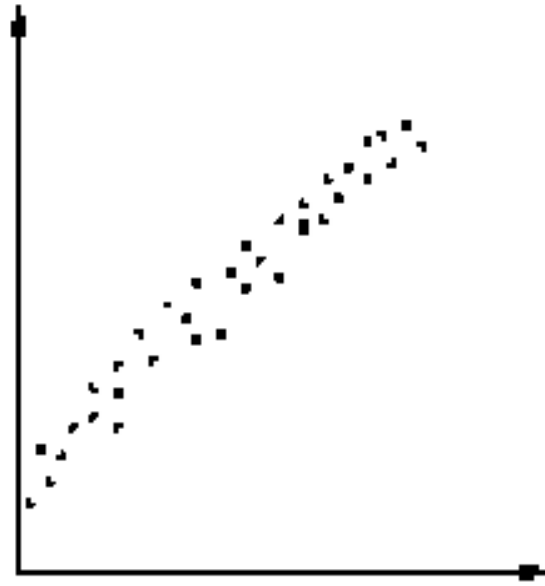
شكل (1)



تكون فيه النقاط منتشرة بدون ترابط حول اتجاه محدد مما يدل على

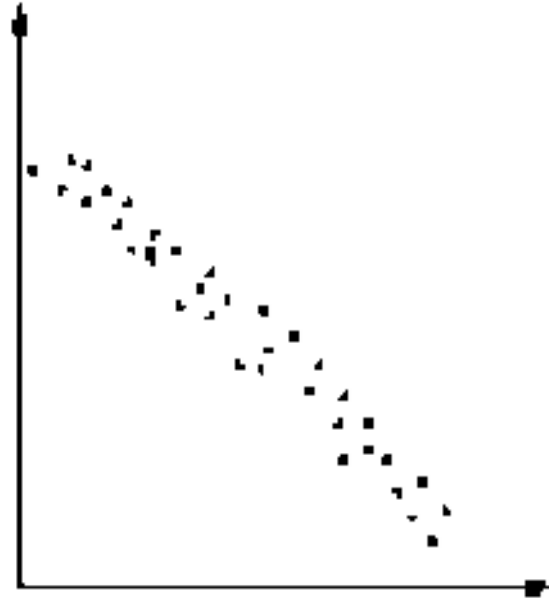
أنه لا توجد علاقة بين المتغيرين (X, Y) .

شكل (2)



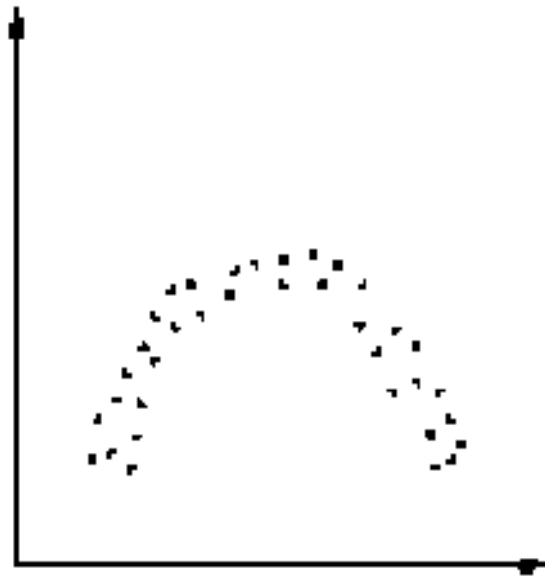
تكون فيه النقاط منتشرة حول خط مستقيم تزيد فيه قيم Y مع زيادة قيم X ، ونستنتج منه وجود علاقة خطية طردية بين المتغيرين (X, Y) .

شكل (3)



تكون فيه النقاط منتشرة حول خط مستقيم وفيه تنقص قيم Y مع زيادة قيم X ، ونستنتج منه وجود علاقة خطية عكسية بين المتغيرين (X, Y) .

شكل (4)



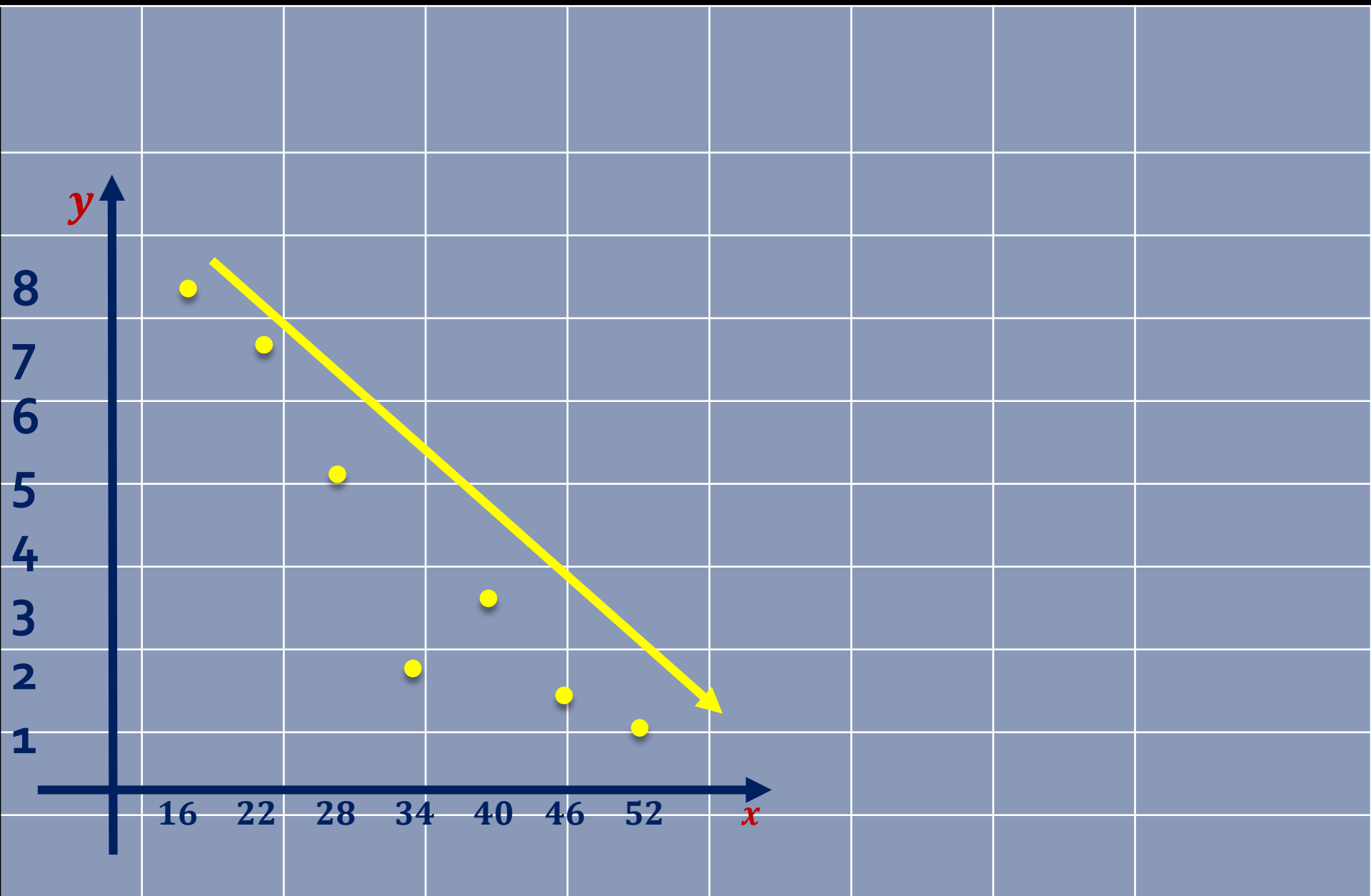
تكون فيه النقاط منتشرة حول منحنى فنستنتج منه وجود علاقة غير خطية بين المتغيرين (X, Y) .

مثال (1)

البيانات التالية تبين العلاقة بين عمر الشخص وعدد ساعات التمرينات الرياضية التي يقوم بها :

العمر (x)	16	22	28	34	40	46	52
عدد ساعات التمرينات (y)	8	7	5	2	3	$1\frac{1}{2}$	1

- ارسم مخطط الانتشار .
- حدد نوع العلاقة .



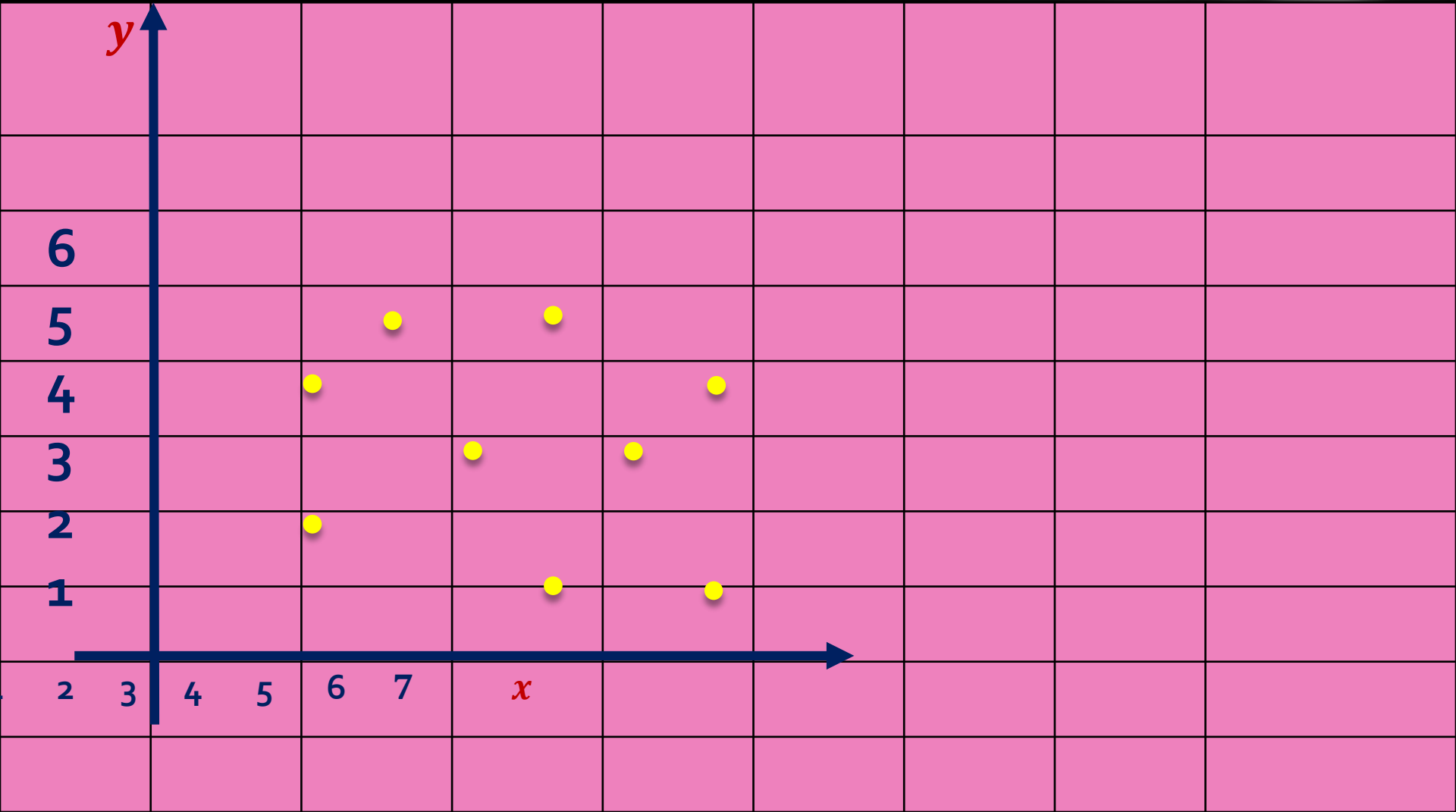
العلاقة خطيه عكسيه .

مثال 02:

ارسم مخطط الانتشار للبيانات التالية
وحدد نوع العلاقة التي تعبر عنها:

x	2	6	5	2	7	3	4	7	5
y	2	3	1	4	1	5	3	4	5

لا توجد علاقة



معامل الارتباط الخطي

الاستنتاجات المبنية على المعاينات البصرية لمخطط الانتشار هي نسبية بامتياز ، لذا فنحن بحاجة الى قياسات أكثر دقة وموضوعية بالتالي نستخدم معامل الارتباط الخطي نرمز له بالرمز (R) .

معامل الارتباط Coefficient de Corrélation

تعريف:

يقاس الارتباط بين متغيرين بمقياس إحصائي يسمى « معامل الارتباط » يتم استخدام معامل الارتباط في حالة اختبار فرضيات العلاقة والتي قد تكون تبادلية بين المتغيرين ولا يوجد بينهما متغير تابع والآخر مستقل كون العلاقة ليست تفسيرية.

اذن، هو معامل لدراسة العلاقة الارتباطية بين متغيرين أو أكثر. ويعكس هذا المقياس درجة أو قوة العلاقة بين المتغيرين واتجاه هذه العلاقة. وتتنحصر قيمة معامل الارتباط بين $+1$ ، -1 ، ويتم حساب مقدار العلاقة بين متغيرين أو أكثر باستخدام معاملات الارتباط التالية:

معامل الارتباط

معامل ارتباط بيرسون

Pearson

و يتم استعماله اذا كانت
المتغيرات كمية.

معامل ارتباط سبيرمان

Spearman

يستخدم اذا كانت
المتغيرات نوعية (رتبية)

معامل ارتباط كيندال

Kendall

يستخدم اذا كان أحد
المتغيرات نوعي و
الآخر كمي

يكون معامل الارتباط محصورا بين 1 و-1 و يمكن تمثيلها كما يلي:

- اذا كان معامل الارتباط = 1 ، فالعلاقة موجبة تماما
- اذا كان معامل الارتباط بين 0,8 و 1 ، فالعلاقة موجبة قوية
- اذا كان معامل الارتباط يتراوح بين 0,5 و 0,8 ، فالعلاقة موجبة متوسطة
- اذا كان معامل الارتباط بين 0 و 0,5 ، فالعلاقة موجبة ضعيفة
- اذا كان معامل الارتباط = 0 ، فالعلاقة منعدمة
- اذا كان معامل الارتباط بين 0 و -0,5 ، فالعلاقة سالبة ضعيفة
- اذا كان معامل الارتباط بين -0,5 و -0,8 ، فالعلاقة سالبة متوسطة
- اذا كان معامل الارتباط بين -0,8 و -1 ، فالعلاقة سالبة قوية
- اذا كان معامل الارتباط = -1 ، فالعلاقة سالبة تماما

إن ضعف أو قوة معامل الارتباط لا يعني غياب أو وجود دلالة إحصائية ،
بمعنى إمكانية أو عدم إمكانية تعميم معامل الارتباط المحصل عليه إلى
المجتمع العام. للوقوف على الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط يجب مقارنة
المعامل المحصل عليه (معامل الارتباط المحسوب) **بالارتباط الحرج** المقدم
في جدول معاملات الارتباط.

و يستخدم معامل الارتباط للارتباط للإجابة على 3 أسئلة:

هل هناك علاقة بين متغيرين ؟

ما هو اتجاه هذا الارتباط ؟

ما هي قوة و دلالة هذا الارتباط؟

دلالة معامل الارتباط:

عندما يتم حساب معامل الارتباط بين متغيرين فان هذا المعامل يتراوح في كل الحالات بين $1-$ و $1+$ ، و لكن هذا المعامل لا يكتسب دلالة من قيمته المطلقة ، فلا أهمية لهذه القيمة إذا لم تأخذ بعين الاعتبار المؤشرات التي تدخل في حساب معامل الارتباط و هي:

حجم العينة و درجات الحرية و مستوى المعنوية، مما يتعين على الباحث أن يتفحص دلالة معامل الارتباط و احتمال ظهور الارتباط في المجتمع ، وهذا بمقارنة قيمة معامل الارتباط المحسوبة بواسطة دالة الاختبار بقيمة نظرية مجدولة تحدد على أساس درجات الحرية و مستوى الدلالة الذي يختاره الباحث لنتائجه ، و لا تكون معاملات الارتباط المحسوبة إلا إذا فاقت أو تساوت مع تلك المجدولة عند احد مستويات الدلالة 0.05 أو 0.01 (5% أو 1%)

حيث توجد فرضيتان:

H_0 : الفرضية المعدومة

H_1 : الفرضية العكسية

درجة المعنوية

Bilatéral --< تظهر ** astérisque

Unilatéral --< تظهر *

في حالة عدم ظهور النجوم لا توجد علاقة ارتباط.

Sig : (Signification) يتم اعتمادها من جدول SPSS حيث

إذا كانت :

$\alpha < \text{Sig}$ نرفض H_0 و نقبل H_1

$\alpha > \text{Sig}$ نقبل H_0 و نرفض H_1

إذا كان الاختبار ثنائي Bilatéral حيث يتم اختبار الفرضيات
التالية:

$$H_0 \Rightarrow R=0$$

$$H_1 \Rightarrow R \neq 0$$

أما إذا كان الاختبار أحادي Unilatéral حيث يتم اختبار الفرضيات
التالية:

$$H_0 \Rightarrow R \leq 0$$

$$H_1 \Rightarrow R \leq 1.$$

حساب معامل الارتباط البسيط باستخدام برنامج الـ SPSS :

SPSS

نقوم بإتباع الخطوات التالية:

Menu Analyse--> Corrélation --> Bivariée

لحساب معامل الارتباط البسيط بين متغيرين X و Y نختار الارتباط الثنائي Bivariée

نختار المعاملات المستخدمة لحساب R

Spearman Kendall Pearson

نحدد مستوى الدلالة الإحصائية لاختيار معامل الارتباط (Test de signification)

Option → Statistique → / Moyennes et écart-type
→ Valeurs Manquants / exclure seulement les
composantes non valides (إبعاد القيم المفقودة) →
Poursuivre → Ok

مثال: درس العلاقة بين الصادرات و الميزان التجاري خلال الفترة (2000-2014)
عند مستوى معنوية 0.01

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Importations	9173	9940	12009	13534	18308	21456	21456	27631	39479	39294	40473	47247	50376	54852	33 058
Exportations	22031	19132	18825	24612	32083	46001	54613	60163	79298	45194	57053	73489	71866	65917	95 662
Balance commerciale	12858	9192	6816	11078	13775	24545	33157	32532	39819	5900	16580	26242	21490	11065	62 604

الحل

*Sans titre2 [Ensemble_de_données1] - IBM SPSS Statistics Editeur de données

Fichier Edition Affichage Données Transformer Analyse Marketing direct Graphes Utilitaires Fenêtre Aide

Folder Save Print View Refresh Undo Redo Calendar

	Année	Importations
1	2000	9173
2	2001	9940
3	2002	12009
4	2003	13534
5	2004	18308
6	2005	21456
7	2006	21456
8	2007	27631
9	2008	39479
10	2009	39294
11	2010	40473
12	2011	47247
13	2012	50376
14	2013	54852
15	2014	33058
16		
17		
18		
19		
20		
21		

Rapports

Statistiques descriptives

Tableaux

Comparer les moyennes

Modèle linéaire général

Modèles linéaires généralisés

Modèles Mixtes

Corrélation

Régression

Log Linéaire

Réseaux neuronaux

Classification

Réduction des dimensions

Echelle

Tests non paramétriques

Prévisions

Survie

Réponses multiples

Analyse des valeurs manquantes

Imputation multiple

Echantillons complexes

Contrôle de qualité

Courbe ROC...

var

Bivariée

Partielle

Indices



	Année	Importations	Exportations	Balance_commerciale	var	var
1	2 000	9 173	22 031	12 858		
2	2 001					
3	2 002					
4	2 003					
5	2 004					
6	2 005					
7	2 006					
8	2 007					
9	2 008					
10	2 009					
11	2 010					
12	2 011					
13	2 012					
14	2 013					
15	2 014					
16						
17						
18						

Corrélations bivariées

Variables :

- Année
- Importations
- Exportations
- Balance_commerci...

Options Bootstrap...

Coefficients de corrélation

Pearson Tau-b de Kendall Spearman

Test de signification

Bilatéral Unilatéral

Repérer les corrélations significatives

OK Coller Réinitialiser Annuler Aide

Corrélations bivariées : Options

Statistiques

Moyennes et écarts-types

Produits des écarts et covariances

Valeurs manquantes

Exclure seulement les composantes non valides

Exclure toute observation incomplète

Poursuivre Annuler Aide

→ Corrélations

[Ensemble_de_données1] D:\corrélacion\Sans titre222.sav

Statistiques descriptives

	Moyenne	Ecart-type	N
Exportations	51 062,60	24 046,992	15
Balance commerciale	21 843,53	15 351,231	15



Corrélations

		Exportations	Balance commerciale
Exportations	Corrélacion de Pearson	1	,780**
	Sig. (bilatérale)		,001
	N	15	15
Balance commerciale	Corrélacion de Pearson	,780**	1
	Sig. (bilatérale)	,001	
	N	15	15

** . La corrélacion est significative au niveau 0.01 (bilatéral).












قراءة النتائج:

تظهر نتائج التحليل الإحصائي في شكل مصفوفة ارتباط حيث أن معامل الارتباط بين متغير `balance_comerciale` و متغير `Exportations` قد بلغ 0.780 و بما ان : $\alpha < \text{Sig.}$ و منه نرفض فرضية العدم H_0 و نقبل الفرضية البديلة H_1 مما يدل على أن لمعامل الارتباط دلالة إحصائية (يعني وجود علاقة ارتباط معنوية) عند مستوى معنوية $\alpha = 0,01$ و حجم العينة 15 و منه وجود ارتباط موجب متوسط.

-  Générateur de diagrammes...
-  Sélecteur de modèles de représentations graphiques...

Boîtes de dialogue ancienne version ▶

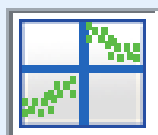
var var var var var

-  Bâtons...
-  Bâtons 3D...
-  Courbes...
-  Aires
-  Secteur...
-  Plafond-plancher...
-  Boîte à moustaches
-  Barre d'erreur
-  Pyramide de population...
-  Dispersion/Points...
-  Histogramme

 Dispersion/Points



Dispersion simple



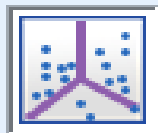
Dispersion de type Matrice



Point simple



Dispersion de type Superpos



Dispersion 3D

Définir



Annuler

Aide




Diagramme de dispersion simple



-  Année
-  Importations




Axe des Y :

 Balance_commerciale

Titres...



Axe des X :

 Exportations

Options



Définir les marques par :



Etiqueter les observations par :

Panel par



Lignes :

Variables emboîtées (pas de lignes vides)



Colonnes :

Variables emboîtées (pas de colonnes vides)

Modèle

Utiliser les spécifications du diagramme de :

Fichier...

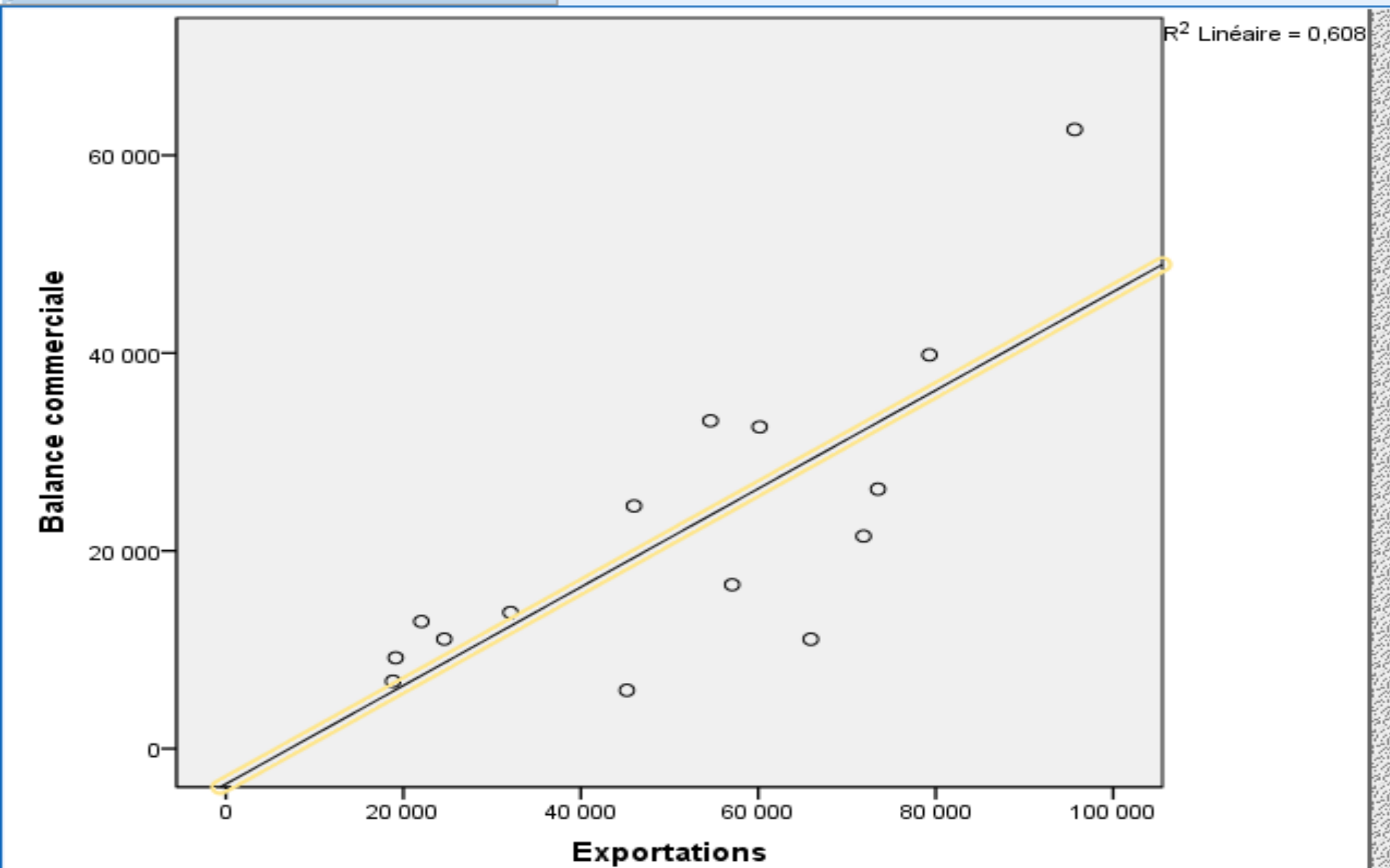
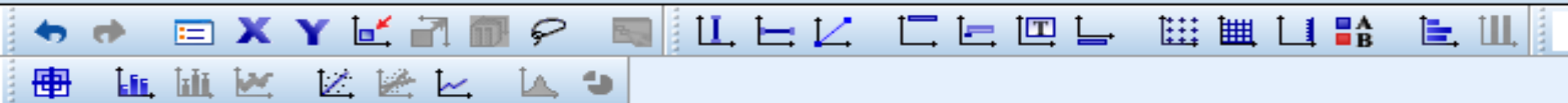
OK

Coller

Réinitialiser

Annuler

Aide



حساب معامل الارتباط الجزئي باستخدام برنامج الـ SPSS :

يستخدم الارتباط الجزئي لقياس الارتباط بين متغيرين بمعزل عن تأثير المتغيرات الأخرى، فقد يبدو معامل الارتباط البسيط بين متغيرين (على غير الواقع) كبيراً و ذا دلالة إحصائية، لأن متغيراً ثالثاً أو مجموعة من المتغيرات تؤثر في المتغيرات معاً.

أما معامل الارتباط الجزئي فإنه يقيس الارتباط الفعلي بين المتغيرين ، بعد أن يعزل تأثير المتغيرات الأخرى عنهما.

لدراسة الارتباط الجزئي لا بد من وجود علاقة ارتباط بين متغيرين و نثبت هل يوجد متغير آخر يؤثر على العلاقة الارتباطية.

Menu Analyse--> Corrélation --> partielle

(أضف المتغيرات الموجودة التي توجد بينها علاقة)

→ Contrôler par (أضف المتغير الأخر) → OK

- ادرس العلاقة بين الدخل و الادخار عند مستوى معنوية 0.05
- ادرس العلاقة بين الدخل والادخار بعد استبعاد تأثير متغير الأولاد عند مستوى معنوية 0.05
- دراسة تأثير متغير الأولاد على العلاقة بين الدخل و الادخار

Revenu	100	120	150	180	200	210	150	400	250	350	600
Epargne	15	10	30	40	45	20	80	50	100	60	90
Enfants	2	1	2	2	3	4	2	2	1	3	1

الحل

ier Edition Affichage Données Transformer Analyse Marketing direct Graphes Utilitaires Fenetre Aide



	Revenu	Epargne	Enfants	var	var	var	var	var	var	var	var
1	100	15	2								
2	120	10	1								
3	150	30	2								
4	180	40	2								
5	200	45	3								
6	210	20	4								
7	150	80	2								
8	400	50	2								
9	250	100	1								
10	350	60	3								
11	600	90	1								
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

Corrélations bivariées

Variables :

- Enfants [Enfants]
- Revenu [Revenu]
- Epargne [Epargne]

Options

Bootstrap...

Coefficients de corrélation

Pearson Tau-b de Kendall Spearman

Test de signification

Bilatéral Unilatéral

Repérer les corrélations significatives

OK Coller Réinitialiser Annuler Aide

Corrélations bivariées : Options

Statistiques

Moyennes et écarts-types

Produits des écarts et covariances

Valeurs manquantes

Exclure seulement les composantes non valides

Exclure toute observation incomplète

Poursuivre Annuler Aide

→ Corrélations

[Ensemble_de_données2]

Statistiques descriptives

	Moyenne	Ecart-type	N
Revenu	246,36	149,417	11
Epargne	49,09	30,563	11

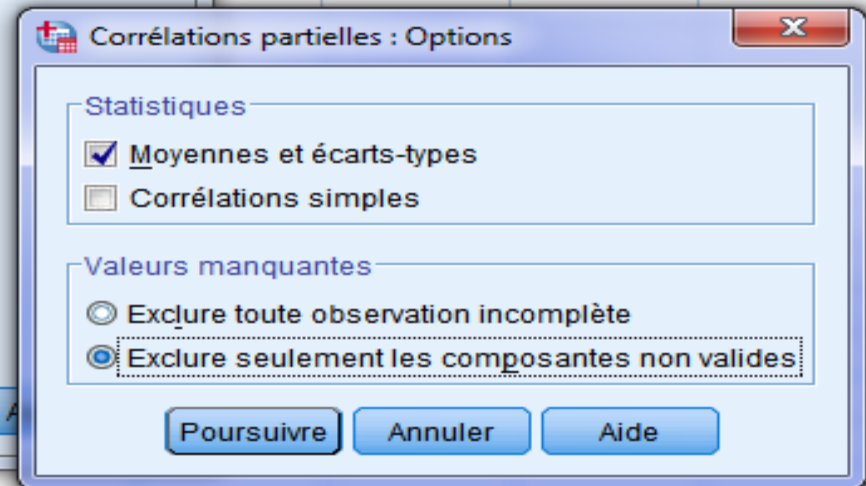
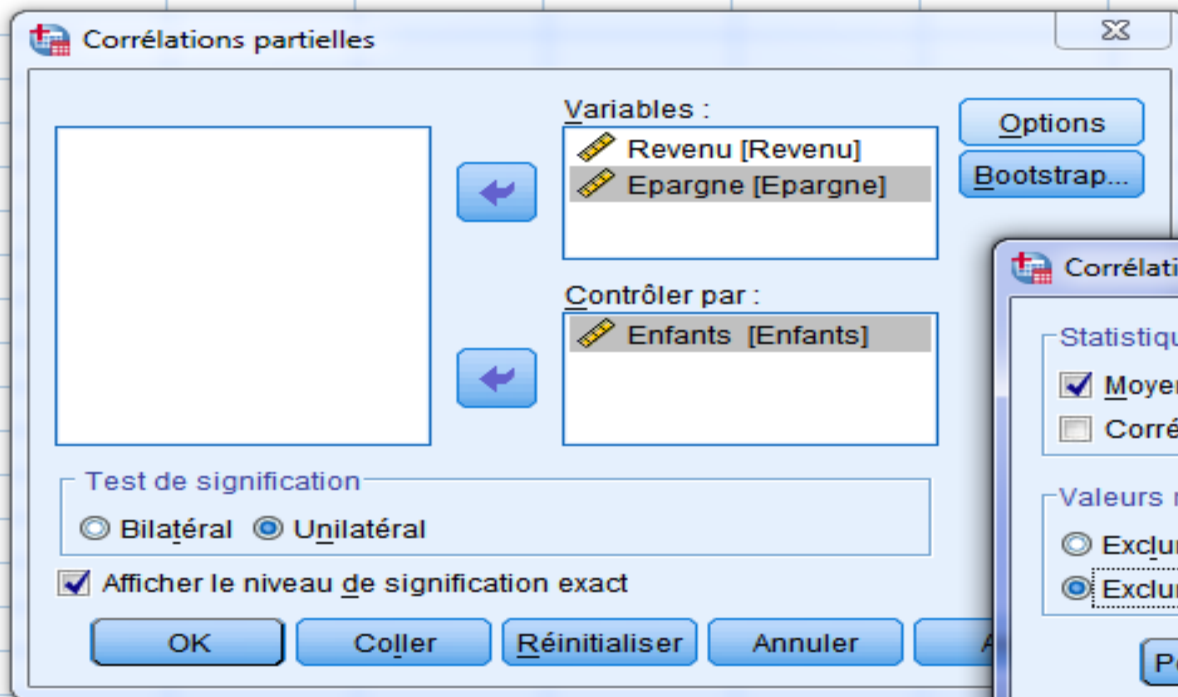
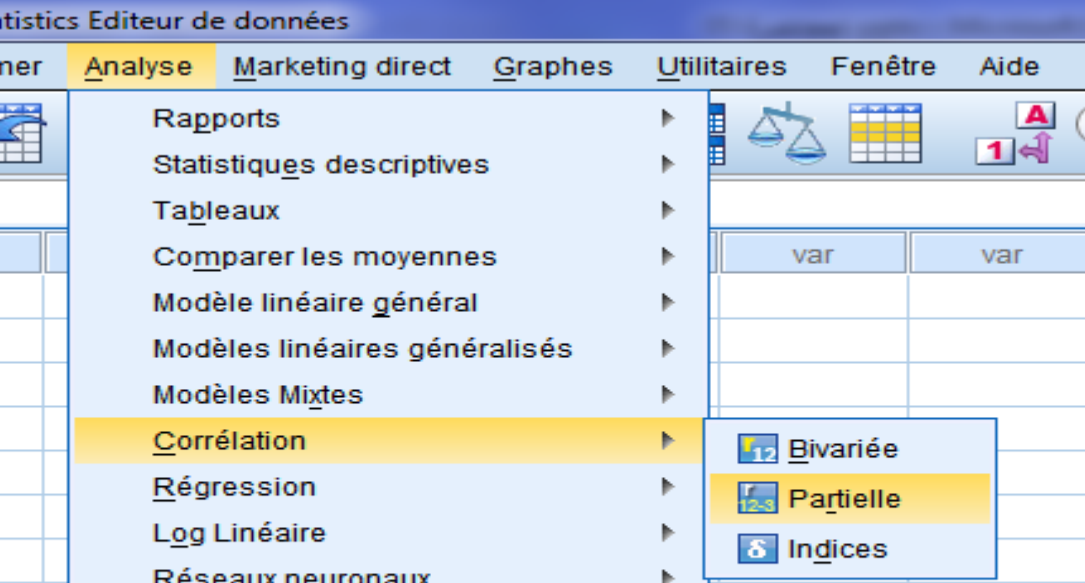
Corrélations

		Revenu	Epargne
Revenu	Corrélation de Pearson	1	,582 [*]
	Sig. (unilatérale)		,030
	N	11	11
Epargne	Corrélation de Pearson	,582 [*]	1
	Sig. (unilatérale)	,030	
	N	11	11

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

قراءة النتائج:

تظهر نتائج التحليل الإحصائي في شكل مصفوفة ارتباط حيث أن معامل الارتباط بين متغير الدخل و متغير الادخار وقد بلغ 0.582 و بما ان $\alpha < \text{Sig}$ ومنه نرفض فرضية العدم H_0 مما يدل على أن لمعامل الارتباط دلالة إحصائية عند مستوى معنوية $\alpha = 0.05$ و حجم العينة 11 و منه وجود ارتباط موجب متوسط.



قراءة النتائج:

Corrélations partielles

[Ensemble_de_données2]

Statistiques descriptives

	Moyenne	Ecart-type	N
Revenu	246,36	149,417	11
Epargne	49,09	30,563	11
Enfants	2,09	,944	11

Corrélations

Variables de contrôle			Revenu	Epargne
Enfants	Revenu	Corrélation	1,000	,565
		Signification (unilatérale)	.	,044
		ddl	0	8
Epargne	Epargne	Corrélation	,565	1,000
		Signification (unilatérale)	,044	.
		ddl	8	0

من خلال استبعاد تأثير متغير الأولاد نلاحظ ان عامل الارتباط الجزئي = 0.565 و بما أن $\text{Sig} < \alpha$ و منه نرفض فرضية العدم H_0 و نقبل الفرضية H_1 القائلة بأن الارتباط معنوي منه توجد علاقة ارتباط موجبة متوسطة بين المتغيرين

معامل الارتباط الجزئي بعد استبعاد تأثير متغير الاولاد = 0.565 وهو أصغر من القيمة التي حسبناها في الارتباط البسيط باستخدام معامل ارتباط بيرسون = 0.582 هذا الانخفاض يدل على أن لمتغير الاولاد أثر على العلاقة الظاهرية بين متغير الدخل و الادخار

Corrélations partielles

Variables :

- Revenu [Revenu]
- Epargne [Epargne]

Contrôler par :

- Enfants [Enfants]

Test de signification

Bilatéral Unilatéral

Afficher le niveau de signification exact

OK Colier Réinitialiser Annuler

Corrélations partielles : Options

Statistiques

Moyennes et écarts-types

Corrélations simples

Valeurs manquantes

Exclure toute observation incomplète

Exclure seulement les composants non valides

Poursuivre Annuler Aide

→ Corrélations partielles

[Ensemble_de_données1] D:\corrélation\Revenu.sav

Statistiques descriptives

	Moyenne	Ecart-type	N
Epargne	49,09	30,563	11
Revenu	246,36	149,417	11
Enfants	2,09	,944	11

Corrélations

Variables de contrôle			Epargne	Revenu	Enfants
-aucun- ^a	Epargne	Corrélation	1,000	,582	-,361
		Signification (unilatérale)	.	,030	,138
		ddl	0	9	9
	Revenu	Corrélation	,582	1,000	-,175
		Signification (unilatérale)	,030	.	,304
		ddl	9	0	9
	Enfants	Corrélation	-,361	-,175	1,000
		Signification (unilatérale)	,138	,304	.
		ddl	9	9	0
Enfants	Epargne	Corrélation	1,000	,565	
		Signification (unilatérale)	.	,044	
		ddl	0	8	
	Revenu	Corrélation	,565	1,000	
		Signification (unilatérale)	,044	.	
		ddl	8	0	

a. Les cellules contiennent des corrélations simples (Pearson).

الفترة	مصاريف العاملين	المصاريف العامة للاستغلال	رأس المال المادي	رأس المال المالي	القروض	الناتج البنكي الصافي
2005	43750	72976	78957	5278831	3363654	219748
2006	56791	98862	89915	6680423	4309836	261236
2007	67547	113099	349864	9619383	5920308	424369
2008	91927	158896	376567	10167502	6955405	508474
2009	90756	179906	352485	10869352	7817110	518451
2010	88584	159054	402935	10459118	7853325	498568
2011	91347	161982	389704	11109531	8182226	540238
2012	102169	183683	826487	13662737	9874422	649920
2013	114940	207096	892279	15422913	10695317	626250

حساب معامل الارتباط المتعدد باستخدام برنامج الـ SPSS :

معامل الارتباط المتعدد يحلل العلاقة بين متغير تابع واحد بمتغيرين مستقلين أو أكثر.

Menu Analyse--> Corrélation --> Bivariée → entrer les variables → Pearson → Bilatéral, Unilatéral → option

Moyenne et écart-type

Exclure seulement les comparaisons non valides

→ poursuivre → Ok

التمثيل البياني:

Menu Graphes → Boite de dialogue ancienne version →
Bâtons → Juxtaposées → Récapitulatifs pour variables
distinctes → Les bâtons représentent (entrer les
variable) → Axe des modularités(entrer les variables)
par exemple (Année) → OK

Graphes Utilitaires Fenêtre Aide

Générateur de diagrammes...

Sélecteur de modèles de représentations graphiques...

Boîtes de dialogue ancienne version

- Bâtons...
- Bâtons 3D...
- Courbes...
- Aires
- Secteur...
- Plafond-plancher...
- Boîte à moustaches
- Barre d'erreur
- Pyramide de population...

Diagrammes en bâtons

Simple

Juxtaposé




Pile

Données du diagramme

- Récapitulatifs pour groupes d'observations
- Récapitulatifs pour variables distinctes
- Valeurs des observations individuelles

Définir Annuler Aide

Définir le diagramme en bâtons juxtaposés : Récapitulatifs de variables distinctes

-  Importations [Impor...
-  Exportations [Export...
-  Balance commercia...



Les bâtons représentent :


-  MEAN(Importations [Importations])
-  MEAN(Exportations [Exportations])
-  MEAN(Balance commerciale [Balance_co...])

Titres...
Options

Changer la statistique...



Axe des modalités :

 Année [Année]

Panel par



Lignes :

[Empty text box for lines]

Variables emboîtées (pas de lignes vides)



Colonnes :

[Empty text box for columns]

Variables emboîtées (pas de colonnes vides)

Modèle

Utiliser les spécifications du diagramme de :

Fichier...

OK Coller Réinitialiser Annuler Aide

