

الارتباط الخطي + معامل الارتباط

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

La corrélation linéaire simple الارتباط الخطي البسيط

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 والتفلطح .

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 ؟

كثيراً 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 الآخر سواء بالزيادة أو النقصان ، و إذا كان المتغيران يزيدان معا ويتنقصان معا فان العلاقة بينهما (طردية)، أما إذا كان أحدهما ينقص بزيادة المتغير الآخر، 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

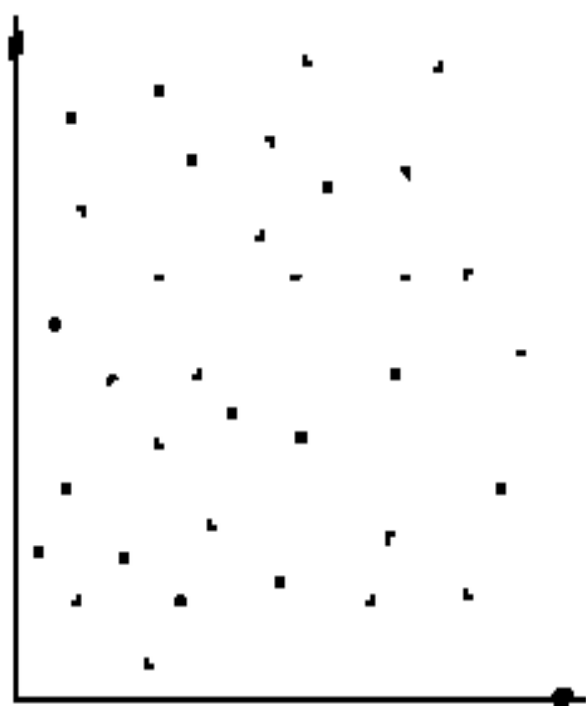
العمودي حيث نرصد لكل زوج (paire) من قيم المتغيرين بنقطة على

الرسم فنحصل على شكل الانتشار.

وتمثيل قيم المتغيرين بشكل الانتشار يأخذ أشكالاً مختلفة على

النحو التالي :

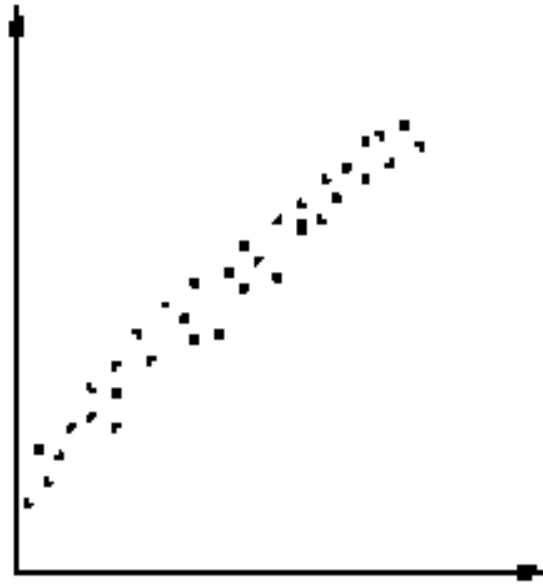
شكل (1)



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

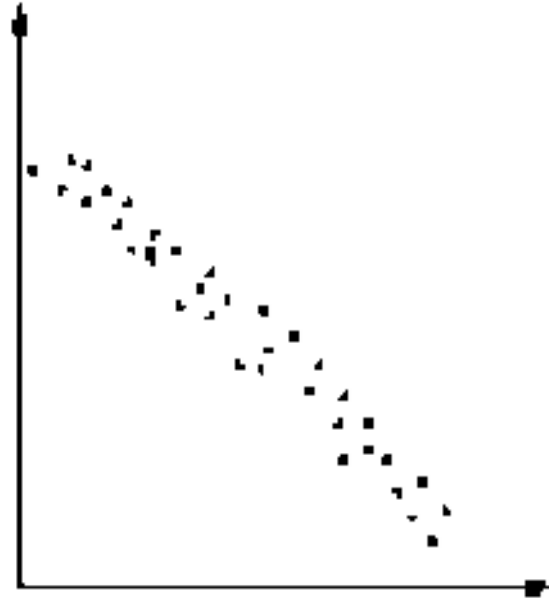
أنه لا توجد علاقة بين المتغيرين (X, Y) .

شكل (2)



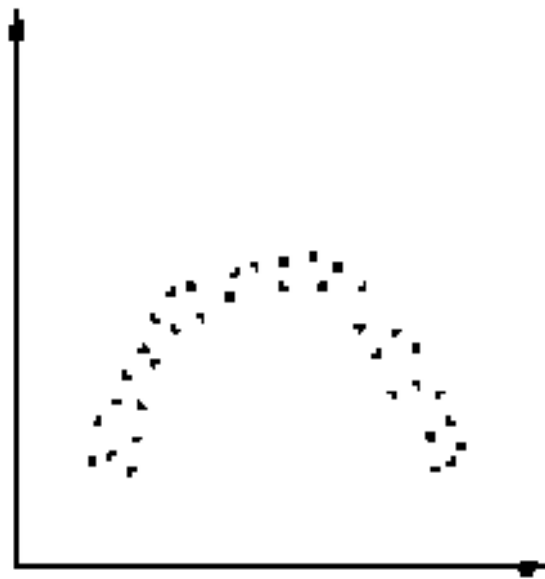
تكون فيه النقاط منتشرة حول خط مستقيم تزيد فيه قيم Y مع زيادة قيم X ، ونستنتج منه وجود علاقة خطية طردية بين المتغيرين (X, Y) .

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)



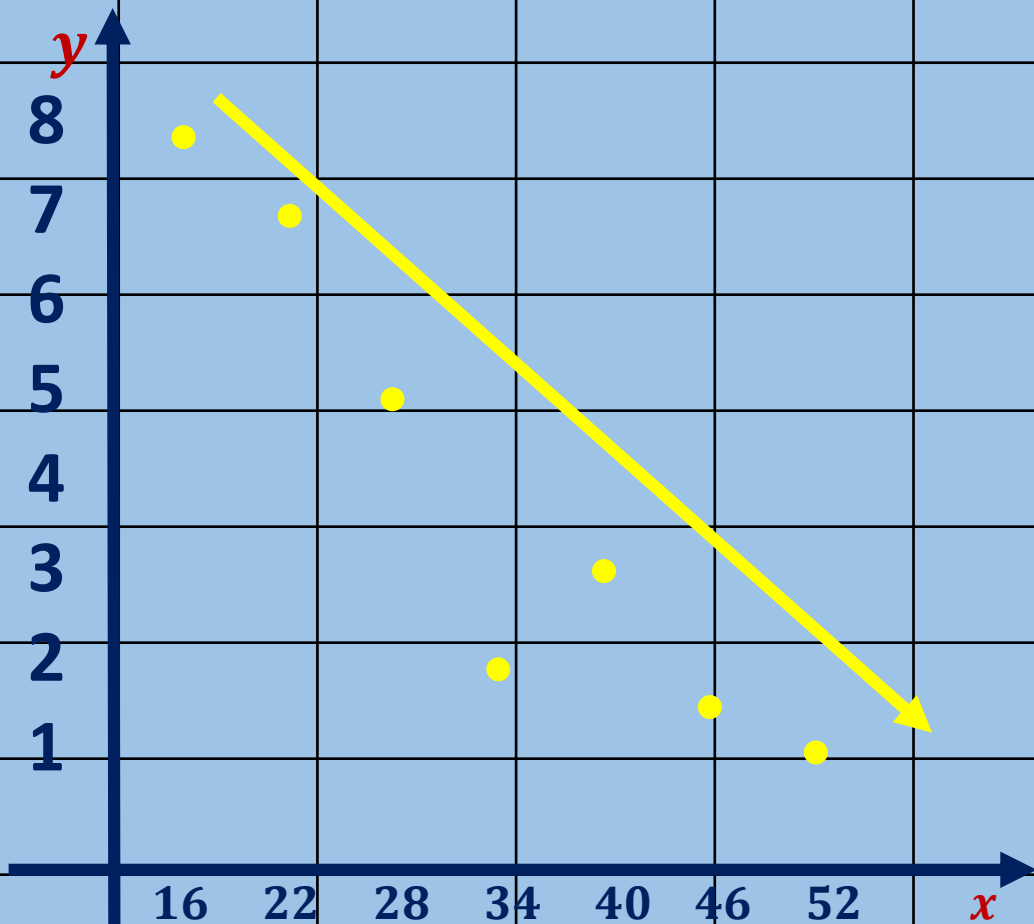
تكون فيه النقاط منتشرة حول منحنى فنستنتج منه وجود علاقة غير خطية بين المتغيرين (X, Y) .

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



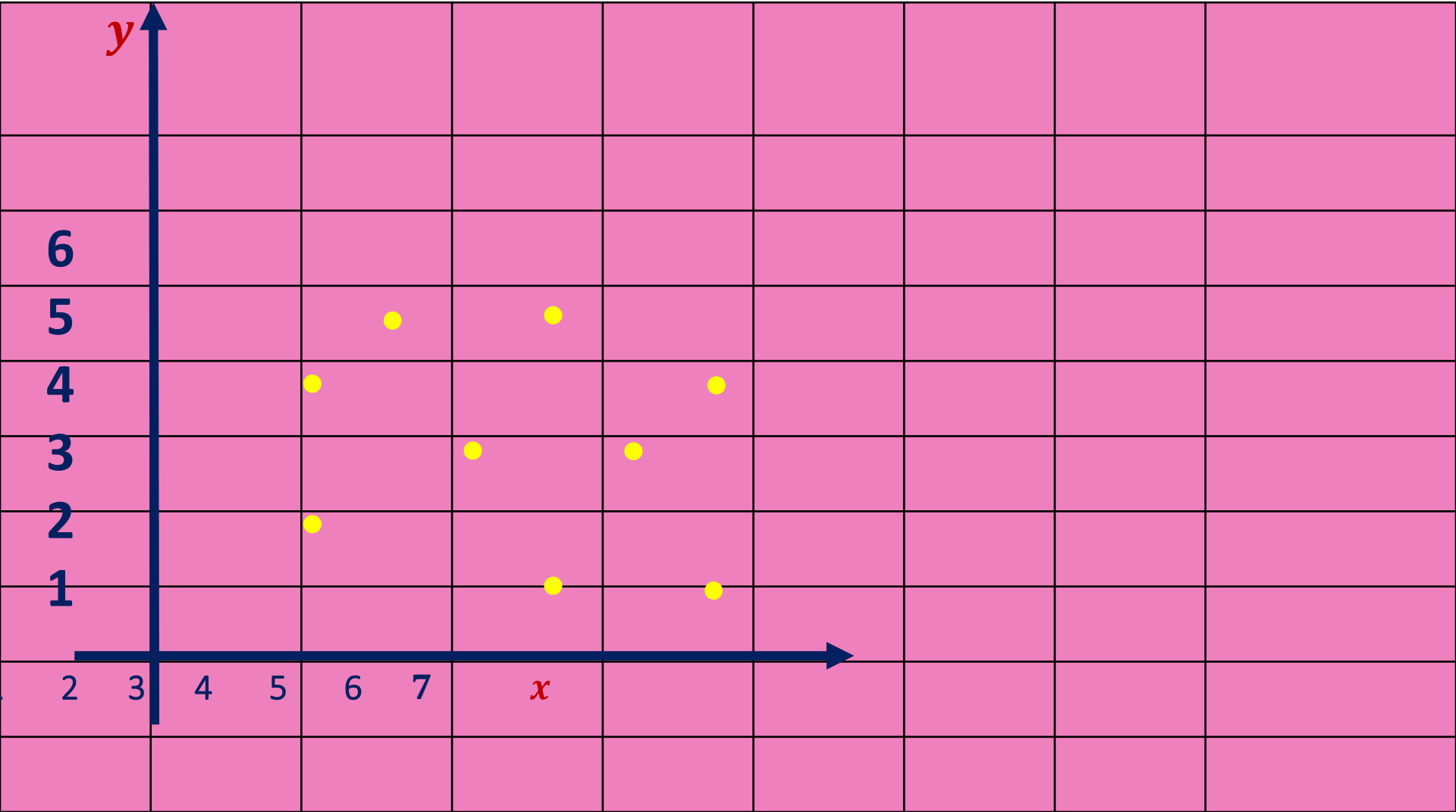
العلاقة خطية عكسية

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 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 ودرجات 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:

H0 : الفرضية المعدومة

H1 : الفرضية العكسية

درجة المعنوية

Bilatéral ($\alpha=1\%$) --< تظهر ** astérisque

Unilatéral ($\alpha=5\%$) --< تظهر *

في حالة عدم ظهور النجوم لا توجد علاقة ارتباط.

Sig : (Signification) يتم اعتمادها من جدول SPSS حيث اذا

كانت :

$\alpha < \text{Sig}$ نرفض H0 و نقبل H1

$\alpha > \text{Sig}$ نقبل H0 و نرفض H1

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:

أرسم مخطط الانتشار

أدرس العلاقة بين الصادرات و الميزان التجاري خلال الفترة (2000-2014) عند

مستوى معنوية 0.01 ($\alpha=1\%$)

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

مخطط الانتشار

Graphes Utilitaires Fenêtre Aide


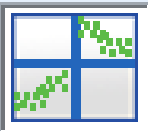


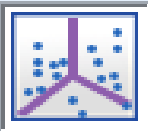
Générateur de diagrammes...
Sélecteur de modèles de représentations graphiques...

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...**
- ...

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...

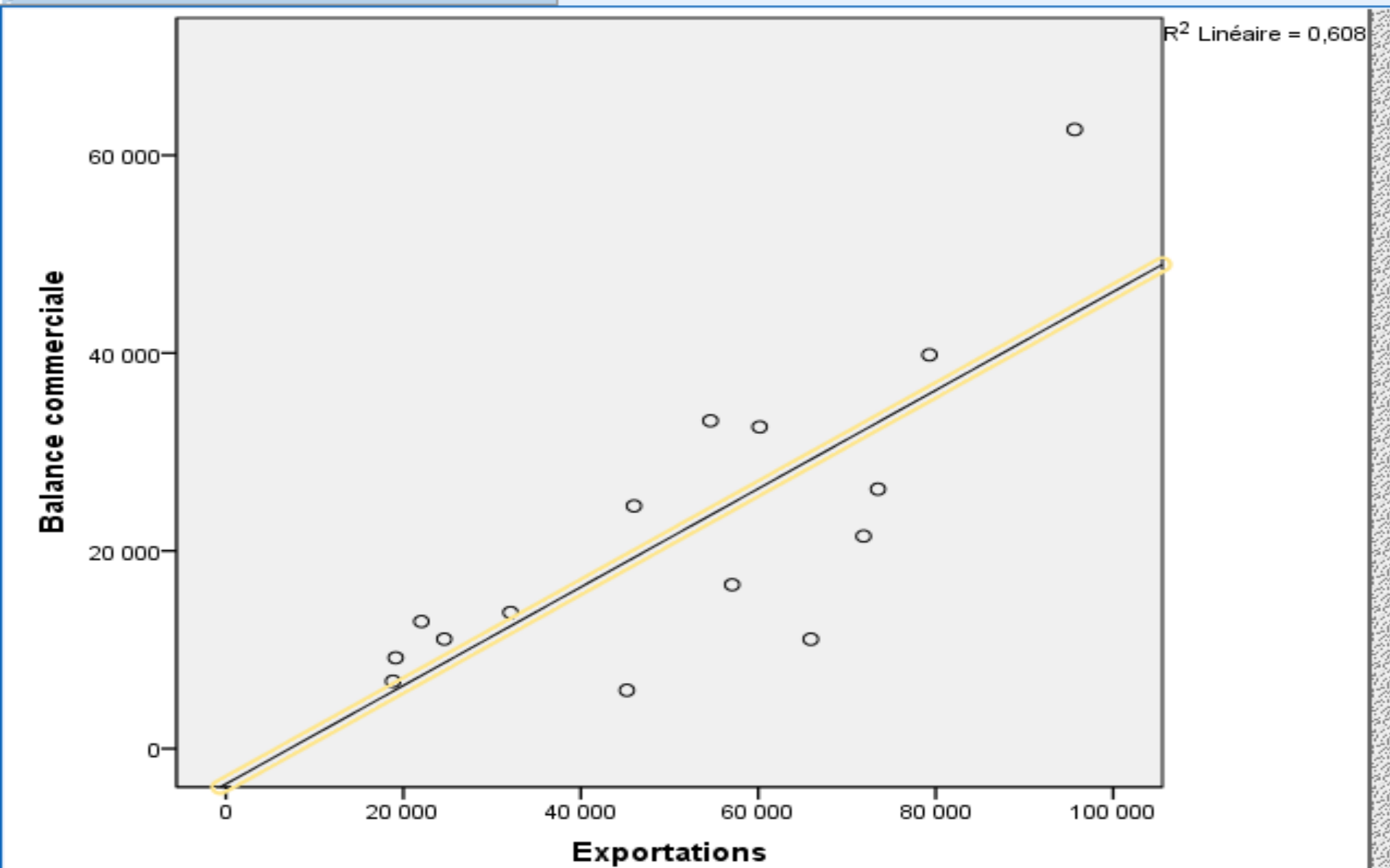
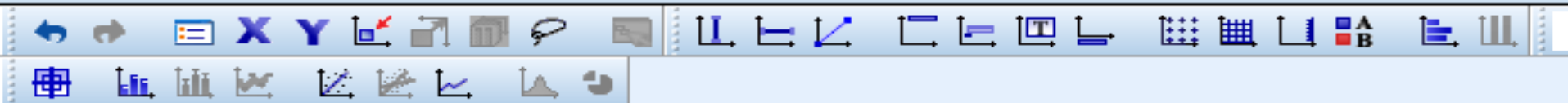
OK

Coller

Réinitialiser

Annuler

Aide



دراسة العلاقة

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

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

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...

Bivariée
Partielle
Indices

	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		



	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 : $\alpha < \text{Sig.} (0.001 < 0.01)$ 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.