الانحدار الخطي

يستخدم الانحدار للتنبؤ بقيمة متغير، يسمى المتغير التابع، من خلال مجموعة من المتغيرات المستقلة، وذلك من خلال تمثيل علاقة رياضية خطية بين المتغير التابع و المتغيرات المستقلة.

- في حالة متغيرين فقط، الأول متغير مستقل و الاخر متغير تابع يسمى بالانحدار الخطي البسيط.
- في حالة وجود عدة متغيرات مستقلة و متغير تابع واحد يسمى بالانحدار الخطي المتعدد.

شروط الانحدار الخطي :

- يجب أن يكون المتغير التابع من نوع كمي (القياس فئوي echelle/scale او قياس ترتيبي ordinale.
- تحديد فترة الثقة لمعالم النموذج 95% (أي عند مستوى دلالة 5%).
- استخراج معامل الانحدار x بدلالة y ، مفترضا العلاقة الخطية و اختبار معنوية معالم النموذج بالاستخدام اختبار t student.
- استخراج جدول تحليل التباين ANOVA من اجل اختبار معنوية النموذج (اختبار F)

نموذج الانحدار الخطي البسيط: هو دراسة تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، و من ثم عرض نموذج الانحدار الخطي في شكل معادلة الخطية من الدرجة الاولى على الشكل التالي:

$$Y=b_0+b_1x + E_i$$

نجد المعاملات b_0 و b_1 بطريقة المربعات الصغرى.

خطوات تطبيق الانحدار الخطي البسيط بالاستخدام SPSS:

مثال: لدينا البيانات التالية لعدد ساعات العمل في الاسبوع لعينة من 10 عمال و مقدار الزيادة في كمية الانتاج لأحد المؤسسات.

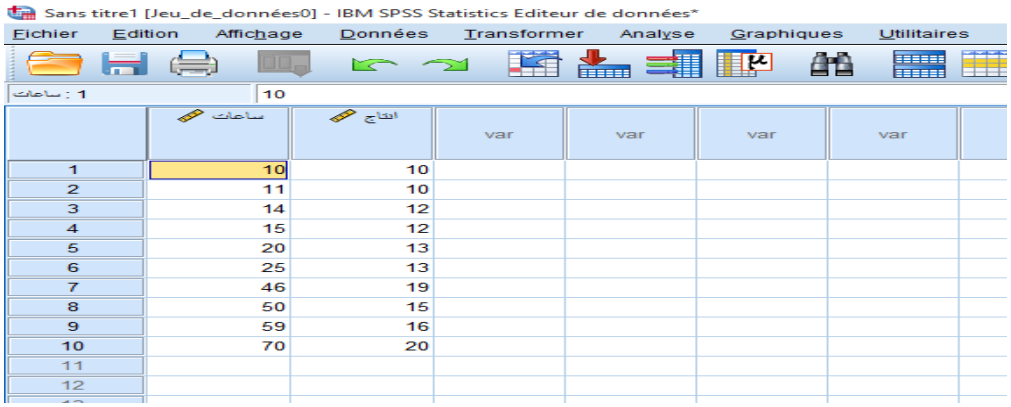
عدد ساعات عمل	10	11	14	15	20	25	46	50	59	70
زيادة في كمية الانتاج	10	10	12	12	13	13	19	15	16	20

المطلوب:

- رسم لوحة الانتشار، و ما هو توقعك لشكل العلاقة.
- فسر معادلة الانحدار لساعات العمل على زيادة في كمية الانتاج.

الحل:

1 -ادخال البيانات في نافذة Editeur des données و ذلك بعد تعريف المتغيرات. و ستكون القاعدة في الشكل التالي:

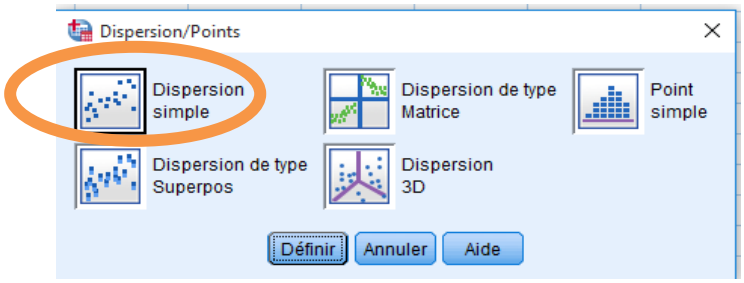


	ساعات	انتاج	var	var	var	var
1	10	10				
2	11	10				
3	14	12				
4	15	12				
5	20	13				
6	25	13				
7	46	19				
8	50	15				
9	59	16				
10	70	20				
11						
12						

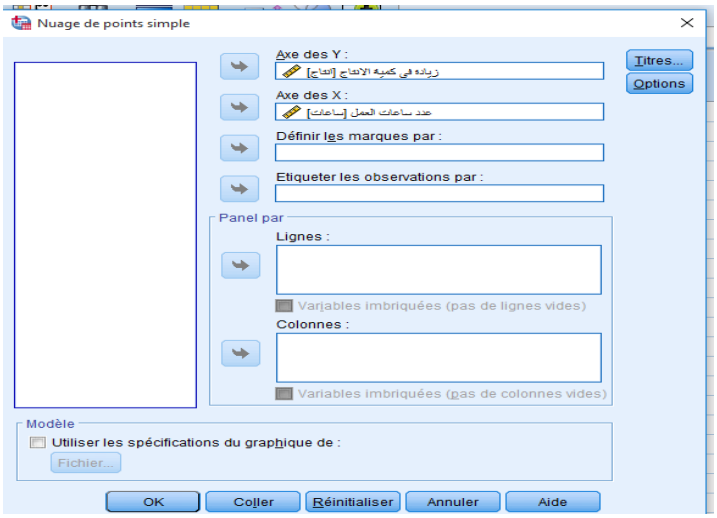
2 -رسم لوحة الانتشار: نتبع الخطوات التالية

Graphiques –→ Despersion /points

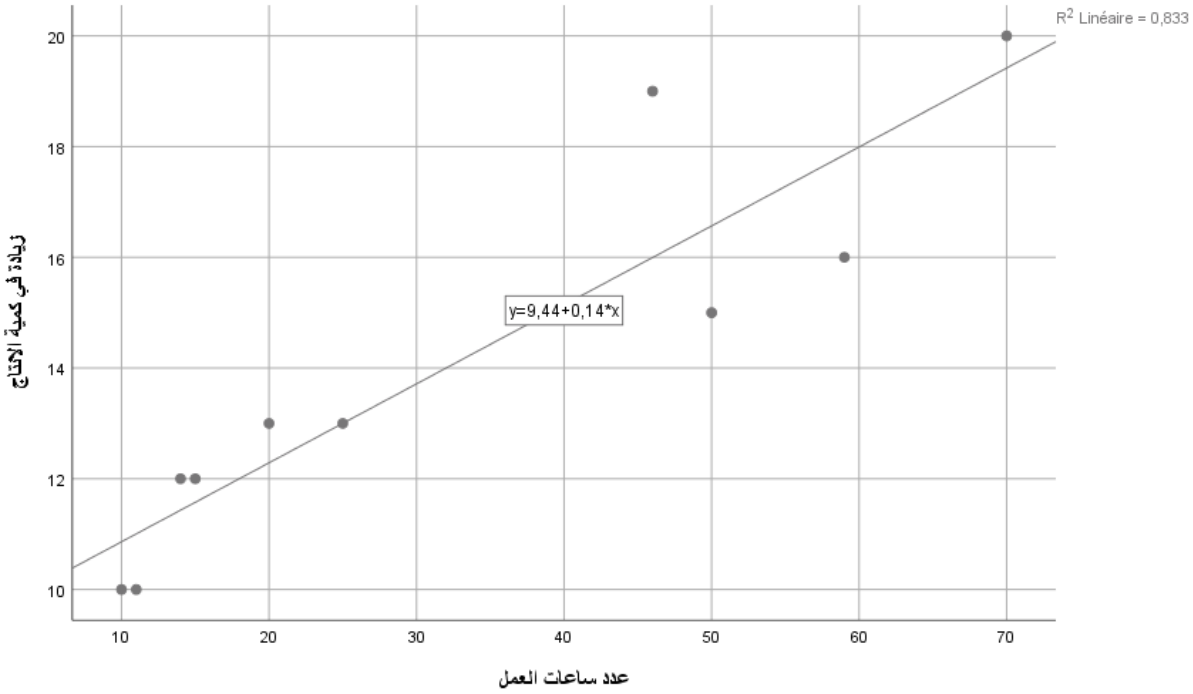
تنحصل على صندوق الحوار التالي حيث نختار Despersion simple



ثم نقوم بادخال المتغيرات في مكانها المناسب حسب النافذة التالية:



نتحصل على الشكل الموالي الذي يمثل لوحة الانتشار مع اضافة معادلة الانحدار الخطي :



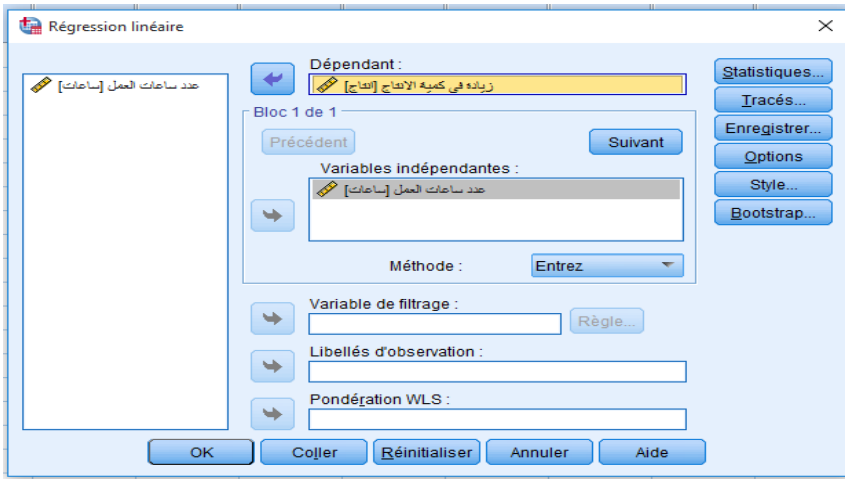
حيث نلاحظ بان شكل العلاقة هو خطي متزايد

3 -ايجاد معادلة الانحدار الخطي بطريقة أخرى:

من أجل ايجاد معادلة الانحدار الخطية البسيطة نتبع المراحل التالية :

Analyse→ régression → linéaire

فنتحصل على صندوق الحوار التالي:



ننقر على : Statistiques و نختار ما يلي:

نستعمل هذه النافذة من أجل معرفة الإحصائيات الوصفية للمتغيرات و قيم المتغير التابع المقدرة $\hat{Y}$.

نتحصل على النتائج التالية:

جدول 1: يوضح لنا الإحصائيات الوصفية للمتغيرات من متوسط الحسابي، الانحراف المعياري و عدد الحالات لكل متغير

Statistiques descriptives

	Moyenne	Ecart type	N
الانتاج كمية في زيادة	14,00	3,464	10
العمل ساعات عدد	32,00	22,171	10

الجدول 2: خاص بمصفوفة الارتباط بين عدد ساعات العمل و زيادة الانتاج حيث نلاحظ بأن العلاقة قوية جدا و موجبة حيث معامل الارتباط

R=0.913

Corrélations

		الانتاج كمية في زيادة	العمل ساعات عدد
Corrélation de Pearson	الانتاج كمية في زيادة	1,000	,913
	العمل ساعات عدد	,913	1,000

Sig. (unilatéral)	الانتاج كمية في زيادة	.	,000
	العمل ساعات عدد	,000	.
N	الانتاج كمية في زيادة	10	10
	العمل ساعات عدد	10	10

Variables introduites/éliminées[a]

Modèle	Variables introduites	Variables éliminées	Méthode
1	العمل ساعات عدد[b]	.	Introduire

a. Variable dépendante : الانتاج كمية فى زيادة

b. Toutes les variables demandées ont été introduites.

الجدول3: يعطينا معلومات حول المتغير أو المتغيرات الداخلة في النموذج (في حالة المتعدد) و التي حذفت

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,913[a]	,833	,813	1.49999

a. Prédicteurs : (Constante), عدد ساعات العمل

الجدول 4: يعطينا معلومات حول معامل الارتباط و معامل التفسيري ، معامل التفسيري المعدل و الخطأ في التقدير

ANOVA[a]

Modèle		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	90,000	1	90,000	40,001	,000[b]
	de Student	18,340	8	2,250		
	Total	108,000	9			

a. Variable dépendante : زيادة في كمية الانتاج

b. Prédicteurs : (Constante), عدد ساعات العمل

الجدول 5: خاص بتحليل التباين و ذلك لاختبار معنوية النموذج حيث:

H0: نموذج غير معنوي أي انحدار خطي =0 و متغيرين غير مرتبطين.

H1: نوذج معنوي أي انحدار يختلف عن 0 و يوجد علاقة ارتباطية بين متغيرين.

من خلال النتائج نلاحظ أن Sig =0.000 أي أصغر من 0.05 و منه نرفض الفرضية الصفرية و نقبل الفرضية البديلة أى نموج معنوى.

Coefficients[a]

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés		
		B	Erreur standard	Bêta	t	Sig.
1	(Constante)	9,436	,864		10,926	,000
	العمل ساعات عدد	,143	,023	,913	6,325	,000

a. Variable dépendante : الانتاج كمية في زيادة

الجدول 6: خاص بالمعاملات نجد فيه معامل الانحدار و الثابت و اختبار t لمعنوية المعاملات حيث نلاحظ ان المعاملات دالة احصائيا عند مستوى دلالة % و منه تكتب المعادلة على الشكل التالي:

حيث ان كل زيادة في عدد ساعات العمل بدرجة واحدة تكون زيادة في كمية الانتاج ب0.143