نموذج الانحدار الخطي المتعدد:

يعتبر الانحدار الخطي المتعدد امتداد عن الانحدار الخطي البسيط و هو ايجاد العلاقة الرياضية بين المتغير التابع و متغيرات مستقلة و كيف تأثر في المتغير التابع.

تكتب معادلة الانحدار الخطي المتعدد على الشكل التالي:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \cdots \ldots + b_m x_m$$

يوجد عدة طرق لايجاد معادلات الانحدار الخطي البسيط نذكر منها:

- انحدار الخطي المتعدد القياسي (العياري) بالاستعمال طريقة Enter حيث يتم ادخال جميع متغيرات المستقلة دفعة واحدة دون مناقشة هل كل المتغيرات المستقلة يجب ان تدخل في المعادلة ام لا.
- انحدار الخطي المتعدد التدريجي بالاستعمال طريقة stepwise يتم ادخال المتغيرات المستقلة واحدة تلوى الاخرى حسب قوة الارتباط (اي المتغيرات التي لها ارتباط قوي مع المتغير التابع)
- الانحدار الخطي الهرمي: يتم في هذه الحالة استخدام الطريقة القياسية في تحديد معادلة الانحدار و لكن ليس لكل المتغيرات بل تباعا (ندخل متغير ثم يليه المتغير التالي....)

مثال: لدراسة العلاقة بين المبيعات اليومية لـ 15 محل تجاري في اليوم من سلعة معينة و درجة الحرارة المسجلة في منصف اليوم و سنوات الخبرة للبائع. تم الحصول على الجدول التالي:

المبيعات	15	15	21	28	30	35	40	35	30	45	50	60	45	60	50
الحرارة	21	18	22	24	25	25	26	34	25	38	40	37	39	41	40
السنوات	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	5	5	4	6

المطلوب: إيجاد معادلة الانحدار الخطي المتعدد

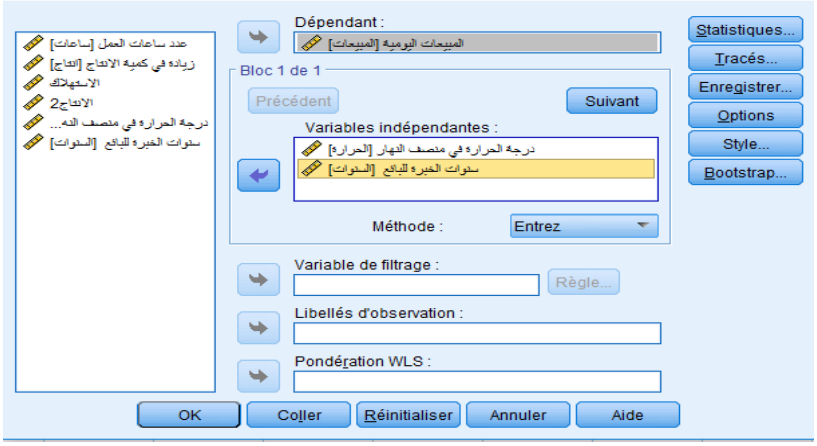
ايجاد معادلة الانحدار المتعدد القياسي باستخدام طريق Entrer:

1 -ادخال البيانات في نافذة Editeur des données و ذلك بعد تعريف المتغيرات.

2 -ايجاد معادلة الانحدار الخطي المتعدد 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 $\hat{Y}$.

ثم ننقر على OK فتحصل على النتائج التالية:

Régression

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

Statistiques descriptives

	Moyenne	Ecart type	N
اليومية المبيعات	37,27	14,499	15
النهار منصف في الحرارة درجة	30,33	8,217	15
للبائع الخبرة سنوات	2,93	1,580	15

Corrélations

		اليومية المبيعات	منصف في الحرارة درجة النهار	للبائع الخبرة سنوات
Corrélation de Pearson	اليومية المبيعات	1,000	,907	,849
	النهار منصف في الحرارة درجة	,907	1,000	,888
	للبائع الخبرة سنوات	,849	,888	1,000
Sig. (unilatéral)	اليومية المبيعات	.	,000	,000
	النهار منصف في الحرارة درجة	,000	.	,000
	للبائع الخبرة سنوات	,000	,000	.
N	اليومية المبيعات	15	15	15
	النهار منصف في الحرارة درجة	15	15	15
	للبائع الخبرة سنوات	15	15	15

الجدول 2: خاص بمصفوفة الارتباط بين المبيعات اليومية و و درجة الحرارة اليومية و خبرة البائع حيث نلاحظ بأن العلاقة قوية بين المبيعات اليومية و درجة الحرارة و بين المبيعات اليومية و خبرة البائع

Variables introduites/éliminées[a]

Modèle	Variables introduites	Variables éliminées	Méthode
1	, للبائع الخبرة سنوات منصف في الحرارة درجة النهار[b]	.	Introduire

a. Variable dépendante : اليومية المبيعات

b. Toutes les variables demandées ont été introduites.

الجدول3: يعطينا معلومات حول المتغيرات الداخلة في النموذج و التي حذفت فنلاحظ ان كل المتغيرات دخلت في النموذج الخطي المتعدد

Récapitulatif des modèles[b]

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,912[a]	,832	,804	6,426

a. Prédicteurs : (Constante), النهار منصف في الحرارة درجة , للبائع الخبرة سنوات

b. Variable dépendante : اليومية المبيعات

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	2447,388	2	1223,694	29,633	,000[b]
	de Student	495,546	12	41,295		
	Total	2942,933	14			

a. Variable dépendante : اليومية المبيعات

b. Prédicteurs : (Constante), النهار منصف في الحرارة درجة , للبائع الخبرة سنوات

الجدول5: 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 أي نموذج معنوي.

Coefficients[a]

Modèle		Coefficients non standardisés B	Coefficients non standardisés Erreur standard	Coefficients standardisés Bêta	t	Sig.
1	(Constante)	-6,993	8,428		-,830	,423
	النهار منصف في الحرارة درجة	1,275	,454	,722	2,807	,016
	للبائع الخبرة سنوات	1,907	2,362	,208	,807	,435

a.

الجدول 6: خاص بالمعاملات نجد فيه معامل الانحدار و الثابت و اختبار t لمعنوية المعاملات حيث نلاحظ ان المعامل الانحدار للمتغير درجة الحرارة دالة احصائيا عند مستوى دلالة 5% و المعامل الانحدار لخبرة البائع و الثابت غير دال احصائيا عند مستوى دلالة 5% ، اي درجة الحرارة لها تأثير على المبيعات مقارنة مع خبرة البائع

و تكتب المعادلة على الشكل التالي:

حيث ان كل زيادة في درجة الحرارة بدرجة واحدة تكون زيادة في المبيعات ب 1.275