

Chapitre 2 : expériences avec un facteur

Utilisation de JMP

- **Données**
- **Rappels : analyses avec Statistica**
- **JMP : introduction**
- **Analyses exemples avec JMP**

Données chapitre 2 : format Statistica (sta) / format JMP (jmp)

	1 new1	2 X_solution	3 rep1	4 Y_taux etch	5 new5	6 X-flux	7 rep2	8 Y_unif	9 new9	10 X-coton	11 rep3	12 Y-tension	13 X2	14 X3	15 Ypred	16 new16	17 ville	18 rep4	19 Y_durée
1	ex1	1	1	9,9	ex2	125	1	2,7	ex3	15	1	7	225	3375	8,971429	ex4	A	1	4,41
2		1	2	9,4		125	2	4,6		15	2	7	225	3375	8,971429	Y	A	2	100,65
3		1	3	9,3		125	3	2,6		15	3	15	225	3375	8,971429	durée (min)	A	3	14,45
4		1	4	9,6		125	4	3		15	4	11	225	3375	8,971429	pannes	A	4	47,13
5		1	5	10,2		125	5	3,2		15	5	9	225	3375	8,971429	serveurs	A	5	85,21
6		1	6	10,6		125	6					12	400	8000	16,43429	villes	B	1	8,24
7		1	7	10,3		160	1					17	400	8000	16,43429	A B C	B	2	81,16
8		1	8	10		160	2					12	400	8000	16,43429		B	3	7,35
9		1	9	10,3		160	3	5		20	4	18	400	8000	16,43429		B	4	12,29
10		1	10	10,1		160	4	4,2		20	5	18	400	8000	16,43429		B	5	1,61
11		2	1	10,2		160	5	3,6		25	1	14	625	15625	19,46857		C	1	106,19
12		2	2	10,6		160	6	4,2		25	2	18	625	15625	19,46857		C	2	33,83
13		2	3	10,7		200	1	4,6		25	3	18	625	15625	19,46857		C	3	78,88
14		2	4	10,4		200	2	3,4		25	4	19	625	15625	19,46857		C	4	342,81
15		2	5	10,5		200	3	2,9		25	5	19	625	15625	19,46857		C	5	44,33
16		2	6	10		200	4	3,5		30	1	19	900	27000	18,07429				
17		2	7	10,2		200	5	4,1		30	2	25	900	27000	18,07429				

Statistica

2019-MTH8301...

Source

Colonnes (22/0)

- new1
- X_solution
- rep1
- Y_taux etch
- new5
- X-flux
- rep2
- Y_unif
- new9
- X-coton
- rep3
- Y-tension

	new1	X_solution	rep1	Y_taux etch	new5	X-flux	rep2	Y_unif	new9	X-coton	rep3	Y-tension	X2	X3	Ypred	new16	ville	rep4	Y_durée	Y_rang	log(Y_durée)	Y_BoxCox
1	ex1	1	1	9,9	ex2	125	1	2,7	ex3	15	1	7	225	3375	8,97	ex4	A	1	4,41	2	1,484	1,628
2		1	2	9,4		125	2	4,6		15	2	7	225	3375	8,97	Y	A	2	100,65	13	4,612	6,204
3		1	3	9,3		125	3	2,6		15	3	15	225	3375	8,97	durée (min)	A	3	14,45	6	2,671	3,161
4		1	4	9,6		125	4	3,0		15	4	11	225	3375	8,97	pannes	A	4	47,13	9	3,853	4,927
5		1	5	10,2		125	5	3,2		15	5	9	225	3375	8,97	serveurs	A	5	85,21	12	4,445	5,913
6		1	6	10,6		125	6	3,8		20	1	12	400	8000	16,43	villes	B	1	8,24	4	2,109	2,407
7		1	7	10,3		160	1	4,9		20	2	17	400	8000	16,43		B	2	81,16	11	4,396	5,829
8		1	8	10,0		160	2	4,6		20	3	12	400	8000	16,43		B	3	7,35	3	1,995	2,260
9		1	9	10,3		160	3	5,0		20	4	18	400	8000	16,43		B	4	12,29	5	2,509	2,938
10		1	10	10,1		160	4	4,2		20	5	18	400	8000	16,43		B	5	1,61	1	0,476	0,490
11		2	1	10,2		160	5	3,6		25	1	14	625	15625	19,47		C	1	106,19	14	4,665	6,298
12		2	2	10,6		160	6	4,2		25	2	18	625	15625	19,47		C	2	33,83	7	3,521	4,406
13		2	3	10,7		200	1	4,6		25	3	18	625	15625	19,47		C	3	78,88	10	4,368	5,781
14		2	4	10,4		200	2	3,4		25	4	19	625	15625	19,47		C	4	342,81	15	5,837	8,534
15		2	5	10,5		200	3	2,9		25	5	19	625	15625	19,47		C	5	44,33	8	3,792	4,829
16		2	6	10,0		200	4	3,5		30	1	19	900	27000	18,07							

JMP

variables

type continue

type catégorique

Y_taux etch

X_solution



Méthode de l'analyse variance - tests d'hypothèses

Exemple procédé de gravure (électronique)

(« wet etching ») enlèvement du silicium sur des « puces »
variable de réponse Y : taux d'enlèvement du procédé
comparaison de solution1 et solution2

Données expérimentales Y n = 10 moyennes (\bar{Y})

solution 1 : 9.9 10.6 9.4 10.3 9.3

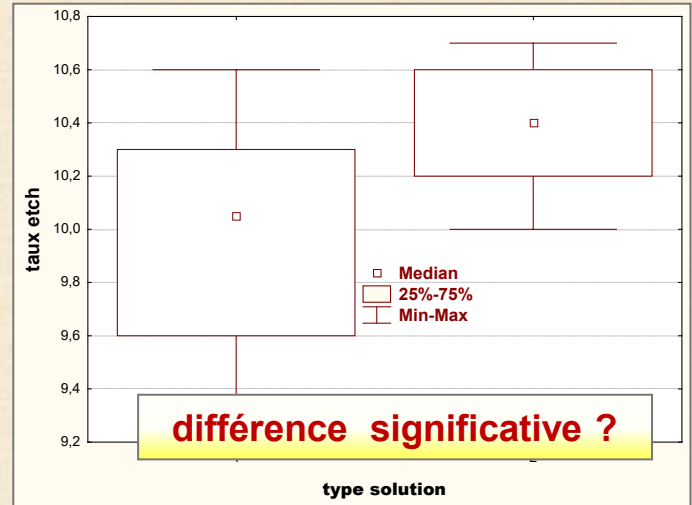
10.0 9.6 10.3 10.2 10.1 9.97

solution 2 : 10.2 10.0 10.6 10.2 10.7

10.7 10.4 10.4 10.5 10.3 10.04

Un facteur à 2 modalités

X-solution	rep	Y-taux etch
1	1	9,9
1	2	9,4
1	3	9,3
1	4	9,6
1	5	10,2
1	6	10,6
1	7	10,3
1	8	10,0
1	9	10,3
1	10	10,1
2	1	10,2
2	2	10,6
2	3	10,7
2	4	10,4
2	5	10,5
2	6	10,0
2	7	10,2
2	8	10,7
2	9	10,4
2	10	10,3



Exemple recherche nouvelle composition de fibres synthétique tissus

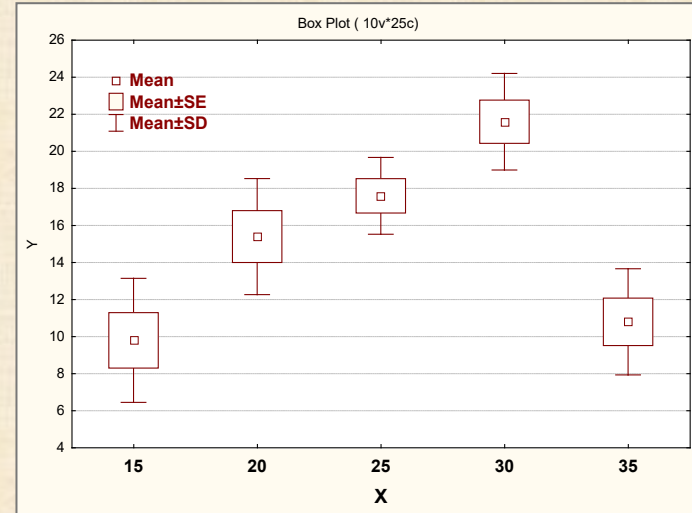
- facteur X : % coton varie entre 15 et 35
- réponse Y : force de tension tissu
- un facteur avec 5 modalités de X fixées :

15 20 25 30 35

X-coton	rep	Y-tension	χ^2
15	1	7	225
15	2	7	225
15	3	15	225
15	4	11	225
15	5	9	225
20	1	12	400
20	2	17	400
20	3	12	400
20	4	18	400
20	5	18	400
25	1	14	625
25	2	18	625
25	3	18	625
25	4	19	625
25	5	19	625
30	1	19	900
30	2	25	900
30	3	22	900
30	4	19	900
30	5	23	900
35	1	7	1225
35	2	10	1225
35	3	11	1225
35	4	15	1225
35	5	11	1225

Données expérimentales Y n = 5 répétitions

X	i	Y					moyennes (\bar{Y})
		1	2	3	4	5	
15	1	7	7	15	11	9	9.8
20	2	12	17	12	18	18	15.4
25	3	14	18	18	19	19	17.6
30	4	19	25	22	19	23	21.6
35	5	7	10	11	15	11	10.8



Influence du facteur X ?
différences significatives ?

Méthode des tests d'hypothèses

Ex 2.1 procédure à employer Test t de Student

- cadre pour des expériences de comparaison simple :
1 facteur variant à 2 modalités
- utilisable dans tous les plans expérimentaux avec p (2 ou plus) facteurs variant à 2 modalités

Ex 2.2 procédure ANOVA ANALYSIS OF VARIANCE

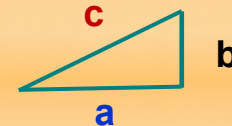
- avec 1 facteur variant avec k modalités (niveaux) ($k \geq 2$)
- p facteurs ($p \geq 2$) variant avec plusieurs modalités
- ne pas appliquer le test t à toutes les paires
- analyse de la variance : décomposition de la variabilité

.... théorème de Pythagore de la variabilité

a = variabilité expliquée (facteurs X)

b = variabilité non expliquée (erreur expérimentale ϵ)

c = variabilité totale (réponse Y)



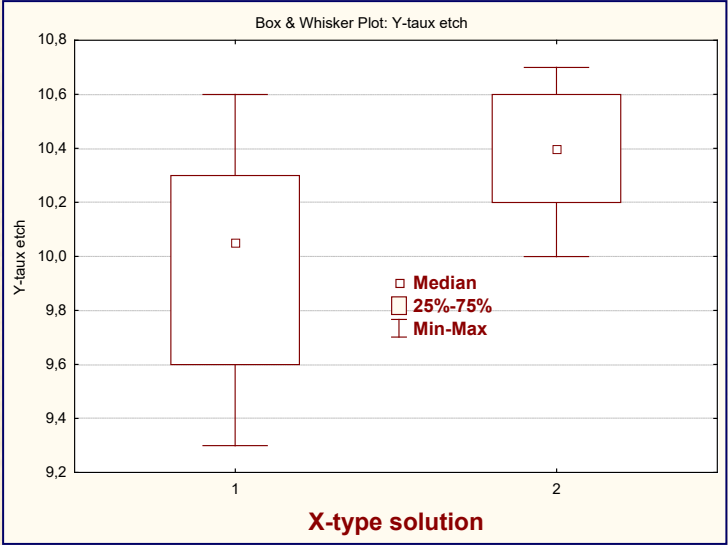
- ANOVA est la méthode générale employée pour analyser toutes les expériences industrielles et scientifiques
- si les écarts sont significatifs: identifier lesquels avec les méthodes des comparaisons multiples

1 facteur à 2 modalités : test t Student (4/6)

Ex 2.1 : analyse

solution	1	2
\bar{y}	9.97	10.40
S	0.42	0.23

T-tests; Grouping: X-type solution
Group 1: 1 Group 2: 2



	Mean	Mean	t-value	df	p	Valid N	Valid N	Std Dev.	Std Dev.	F-ratio	p
Y-taux etch	9.97	10.40	- 2.8278	18	0.011	10	10	0.42	0.23	3.3354	0.087

p -value = risque rejeter une hypothèse nulle H_0 vraie
interprétation : si p est « petit » (disons < 0.05) on rejette H_0

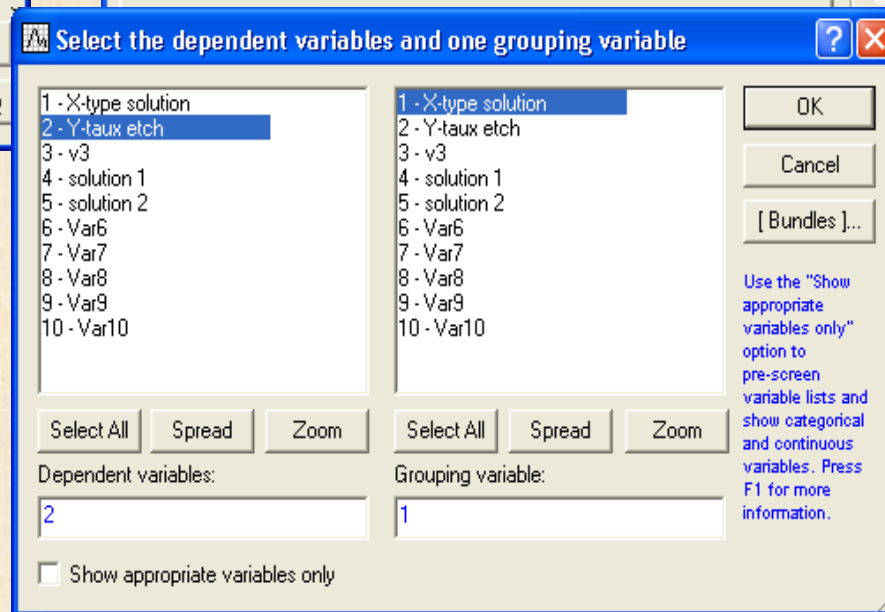
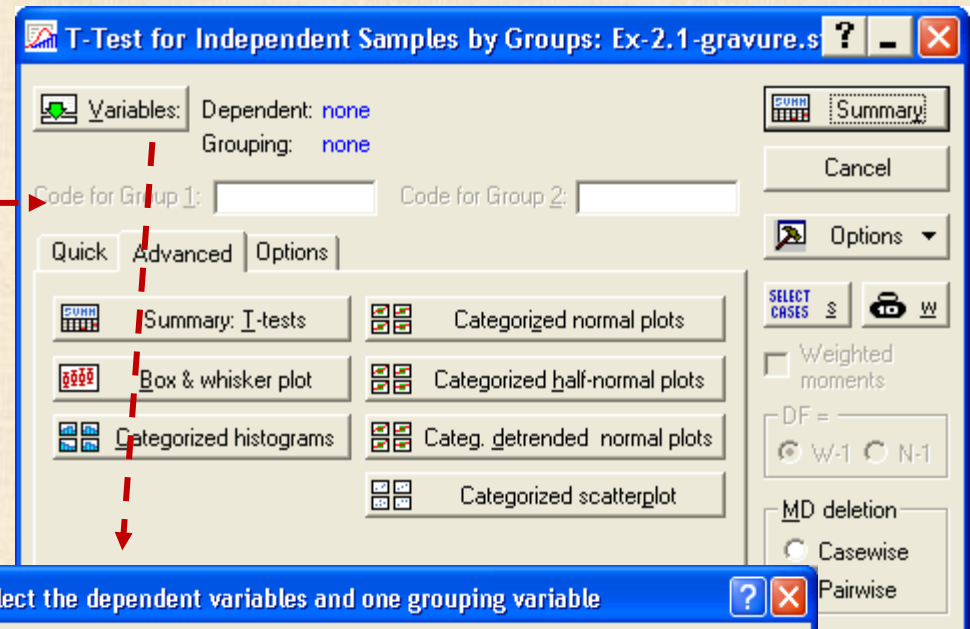
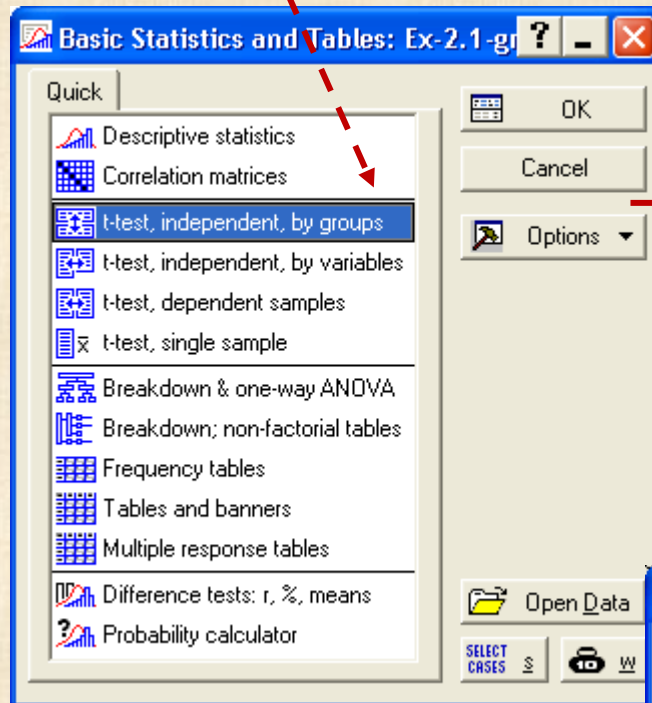
méthode : intervalle de confiance
 $\mu_1 - \mu_2$: (- 0.76 , - 0.10)

application 1 : les moyennes sont différentes car **p = 0.011**

application 2 : les variances sont égales car **p = 0.087**
test F de Fisher $F = s_1^2 / s_2^2$

UTILISATION DE STATISTICA

1 facteur à 2 modalités : test t Student



Expériences avec un facteur avec $k \geq 2$ modalités

Ex-2.2-tension tissu

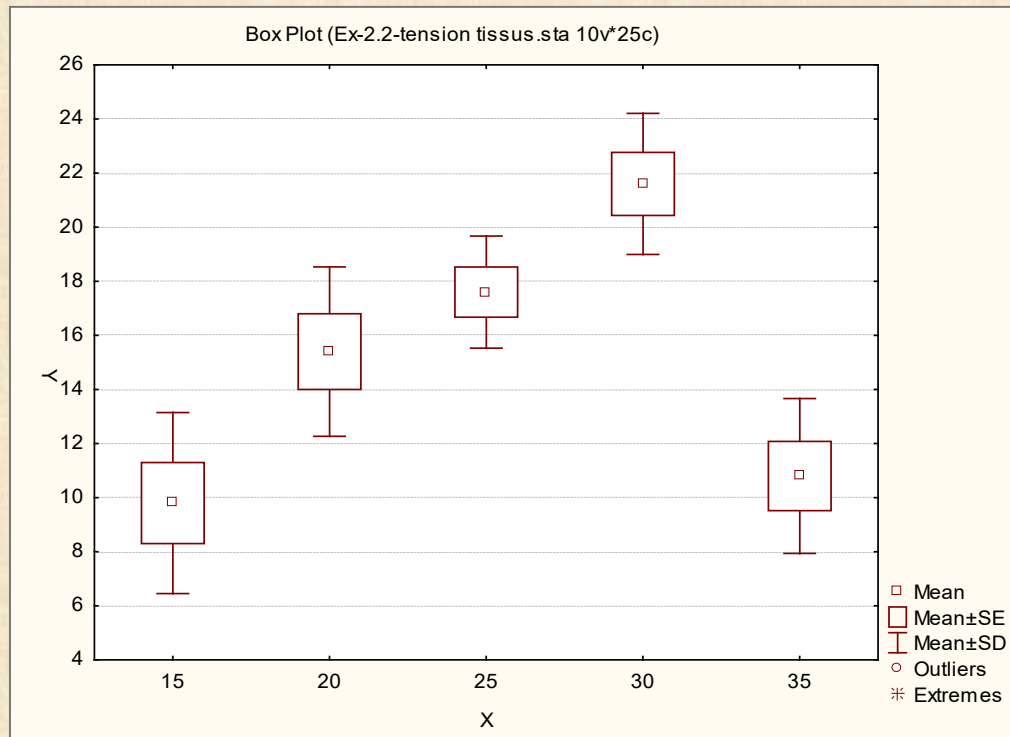
recherche nouvelle composition
de fibres synthétique tissu

- facteur X : % coton varie entre 15 et 35
- réponse Y : force de tension tissu
- 5 modalités X = 15 20 25 30 35
- n = 5 répétitions

données

n = 5 répétitions

X	i	1	2	3	4	5	moyenne
15	1	7	7	15	11	9	9.8
20	2	12	17	12	18	18	15.4
25	3	14	18	18	19	19	17.6
30	4	19	25	22	19	23	21.6
35	5	7	10	11	15	11	10.8

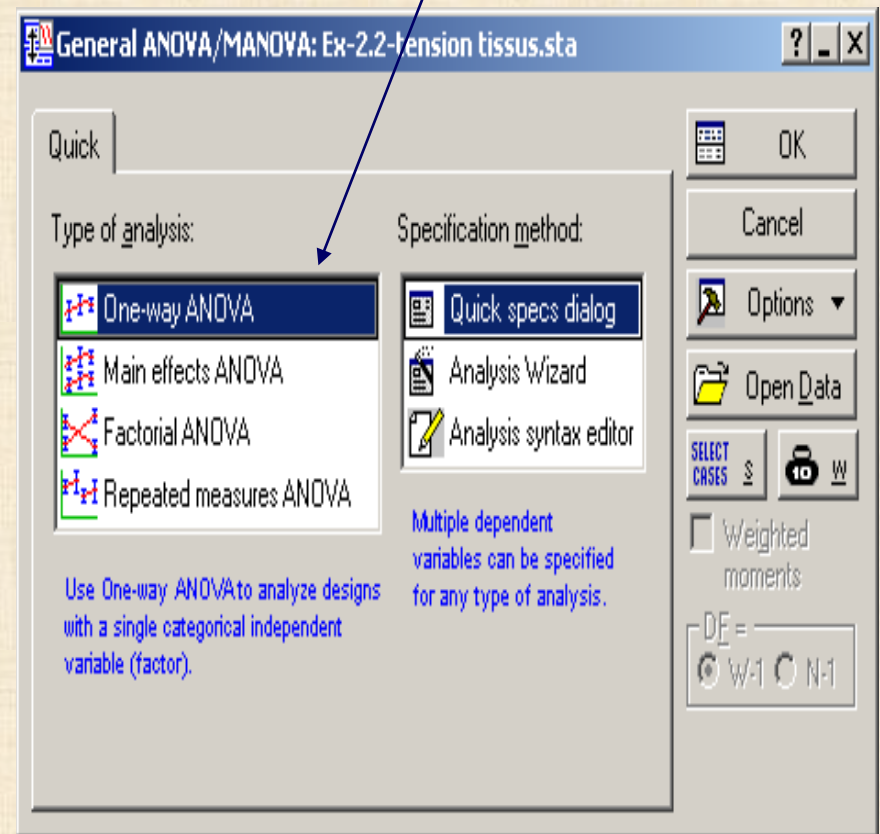
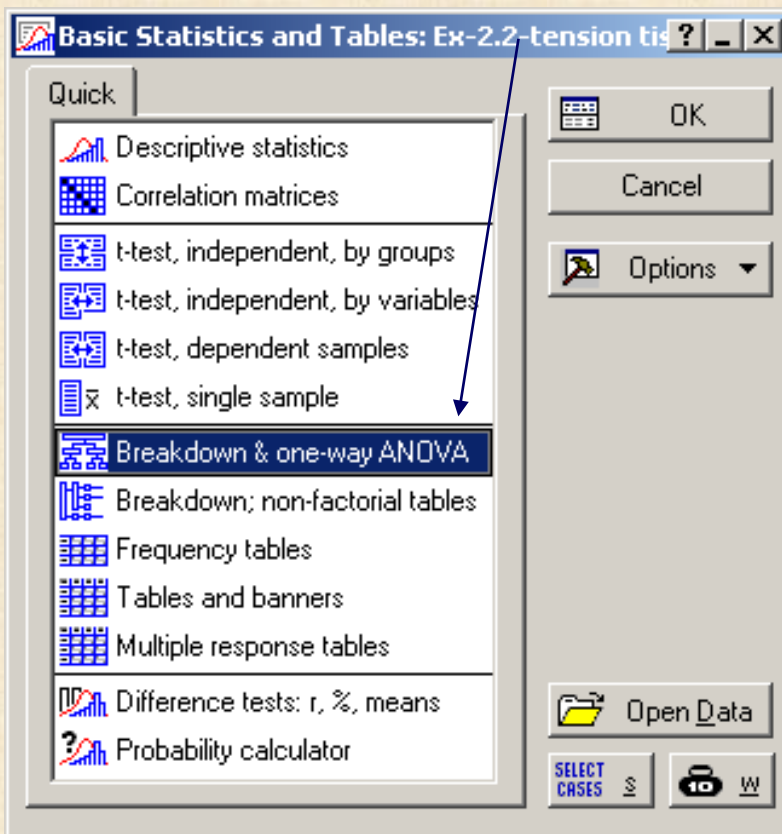


Expériences avec un facteur avec $k \geq 2$ modalités

Analyse avec STATISTICA

Basic Statistics and Tables

ou Statistics ... ANOVA ...

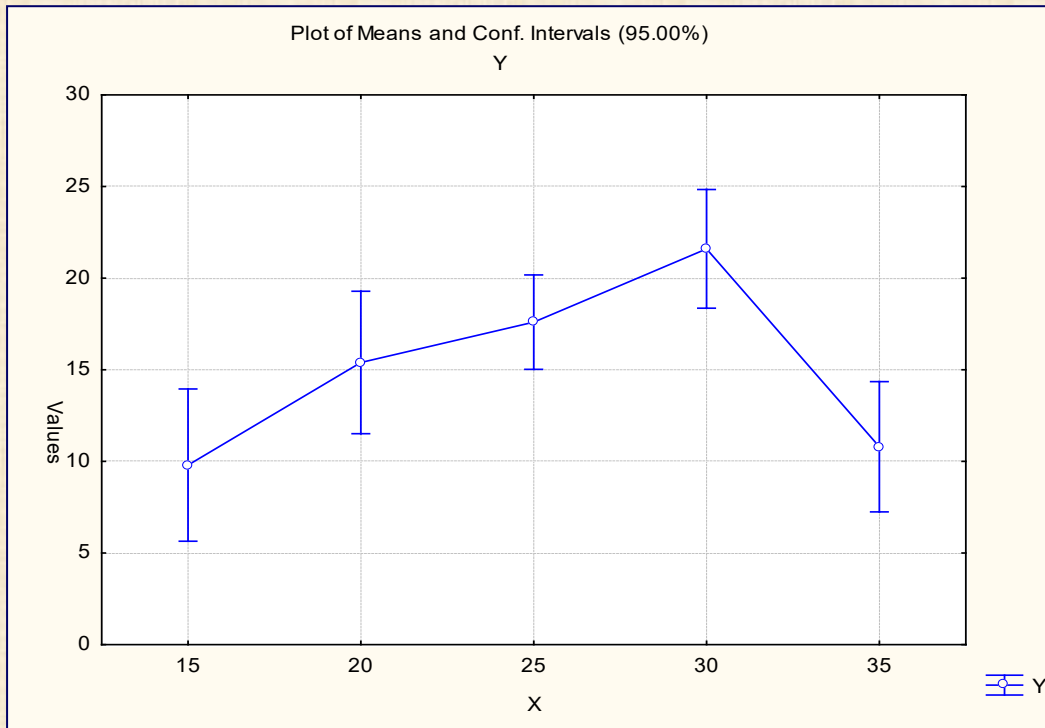


Expériences avec un facteur avec $k \geq 2$ modalités

Ex. 2.2 : analyse avec STATISTICA

avec Basic Statistics and Tables

	SS effect	df effect	MS effect	SS error	df error	MS error	F	p
Y	475.76	4	118.94	161.20	20	8.06	14.76	0.000009



différences significatives
car p-value est très petit

lesquelles ?

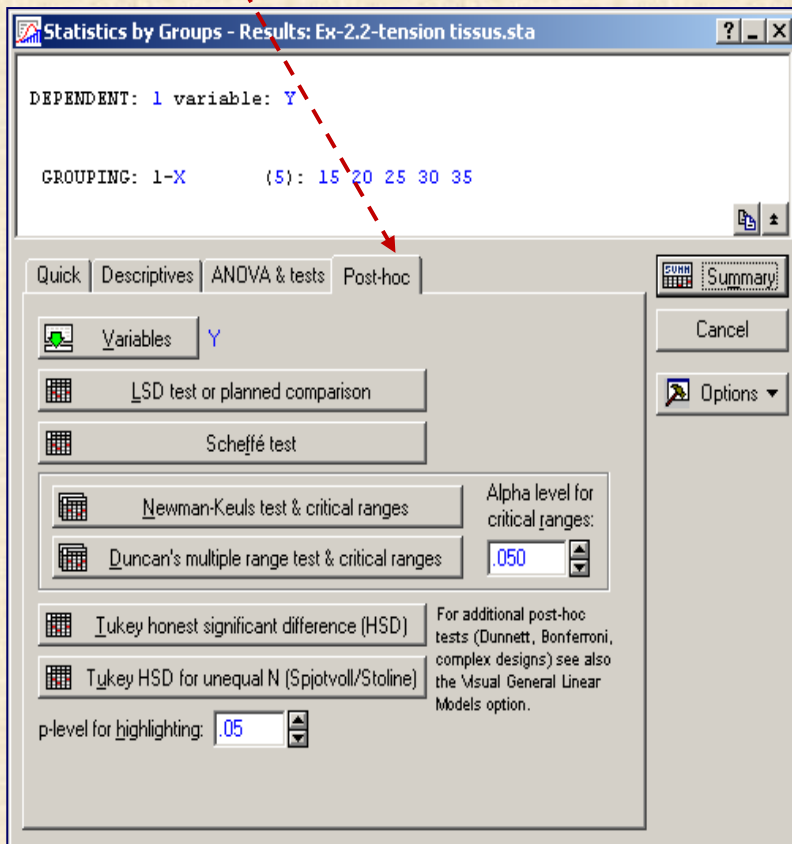
méthode des
comparaisons multiples

Expériences avec un facteur avec k (≥ 2) modalités

Ex. 2.2 : analyse avec STATISTICA

Post-hoc : comparaisons multiples
LSD – Scheffé - Newman&Keuls
Duncan - Tukey

Méthode recommandée: Tukey Honest Significant Differences HSD
 comparaisons de toutes les différences entre les paires de modalités

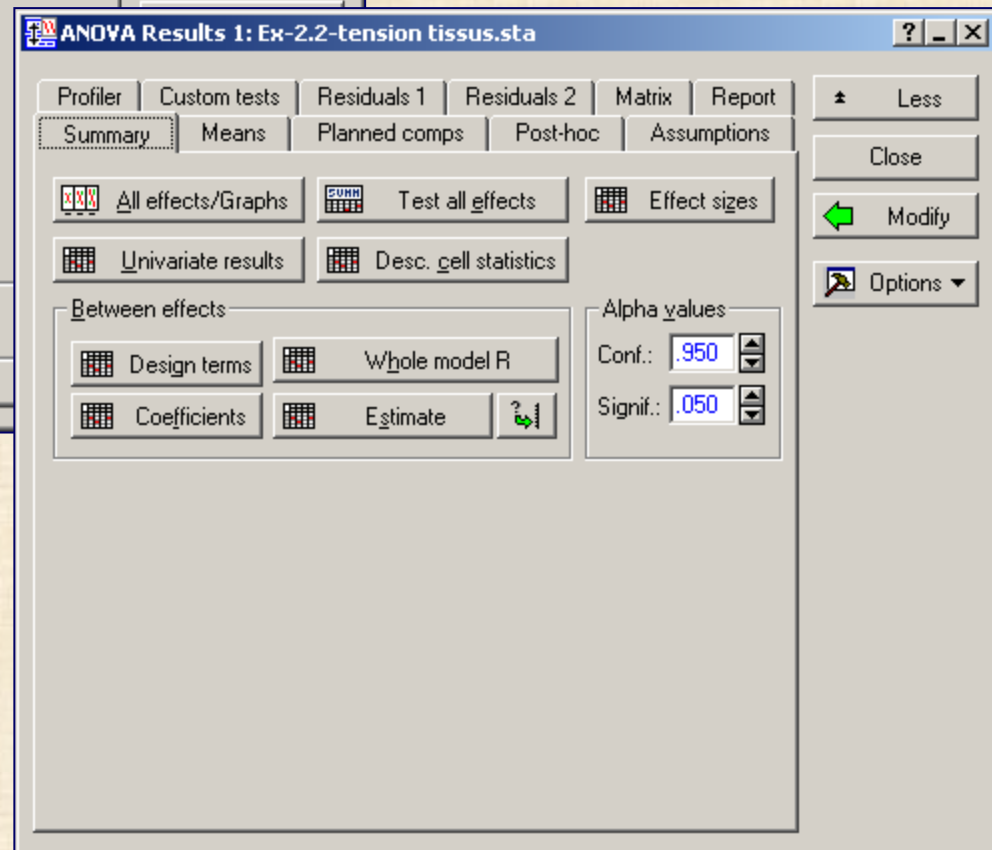
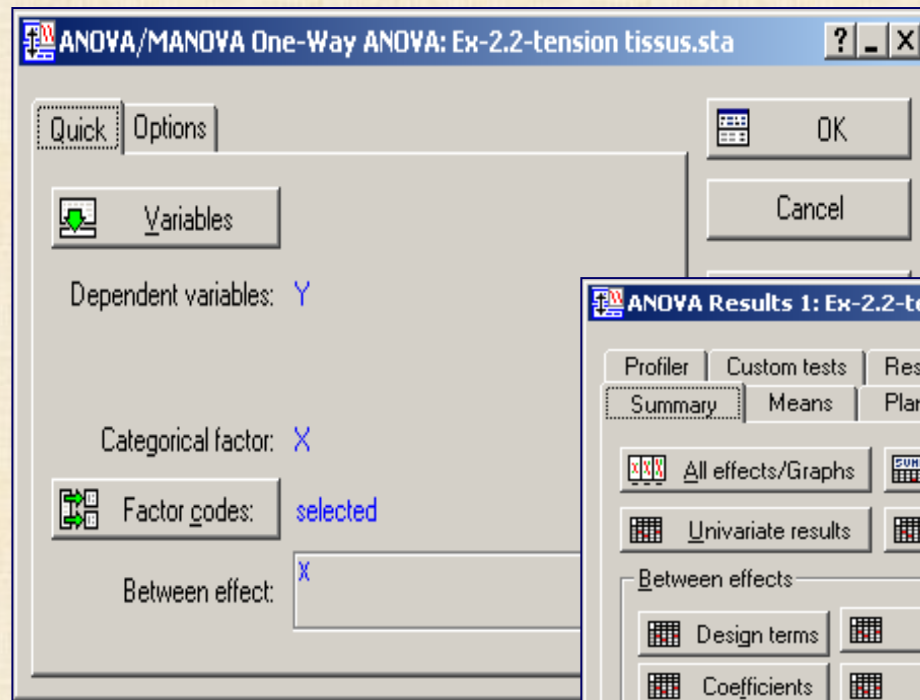


Tukey HSD test; Variable: Y
 marked differences are significant at $p < 0.05000$

moy	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}
15 {1}	9.8	0.0386	0.0027	0.0001	0.9798
20 {2}	15.4	0.0386	0.7373	0.0190	0.1164
25 {3}	17.6	0.0027	0.7373	0.2102	0.0092
30 {4}	21.6	0.0001	0.0190	0.2102	0.0002
35 {5}	10.8	0.9798	0.1164	0.0092	0.0002

Expériences avec un facteur avec $k \geq 2$ modalités

Ex. 2.2 : analyse avec ANOVA de STATISTICA

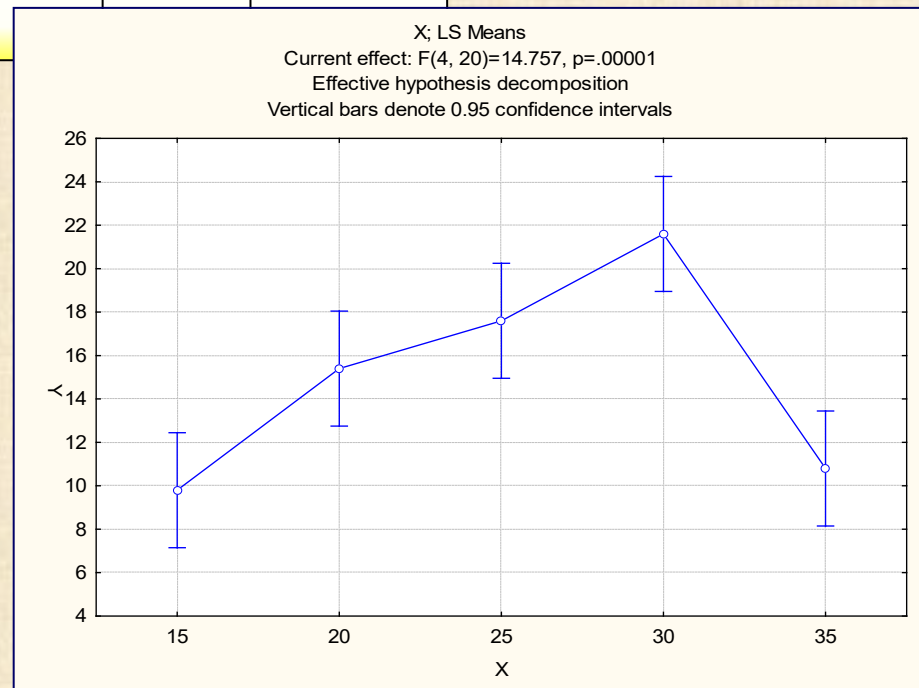


Expériences avec un facteur avec $k \geq 2$ modalités

Ex. 2.2 : analyse avec ANOVA de STATISTICA

Univariate Results for Each DV (Ex-2.2-tension tissus.sta)

	Degr. Of freedom	Y SS	Y MS	Y F	Y p
Intercept	1	5655.04	5655.04	701.62	0.000000
X	4	475.76	118.940	14.76	0.000009
Error	20	161.20	8.060		
Total	24	636.96			



ANOVA non paramétrique : test de Kruskal-Wallis

Les **méthodes paramétriques** sont **basées sur les rangs** de la variable de réponse plutôt que les valeurs observées. On assigne aux observations Y_{ij} le rang R_{ij} des valeurs ordonnées en ordre croissant de 1 à N. On procède comme dans le test F usuel que l'on applique aux rangs R_{ij} .

Test de Kruskal-Wallis

$$F_{KW} = MSTR / MSE$$

$$MSTR = \sum n_i (\bar{R}_{i.} - \bar{R}_{..})^2 / (g - 1)$$

$$MSE = \sum \sum (R_{ij} - \bar{R}_{i.})^2 / (N - g)$$

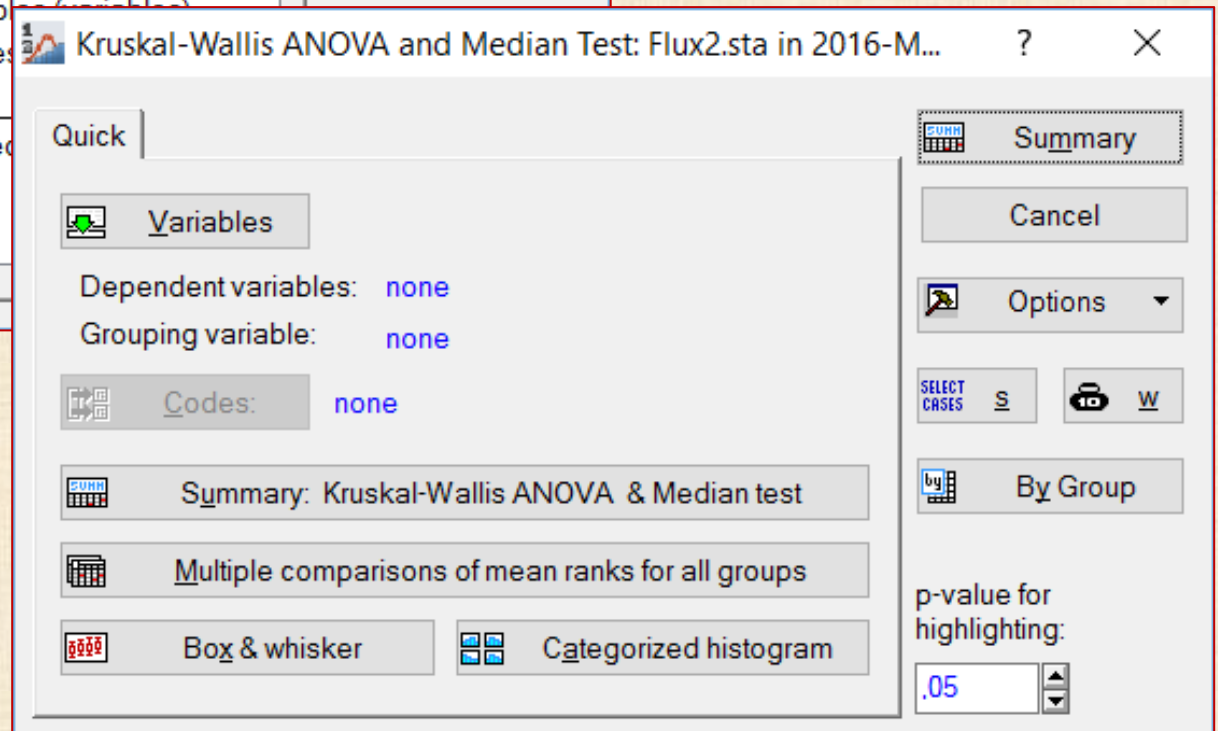
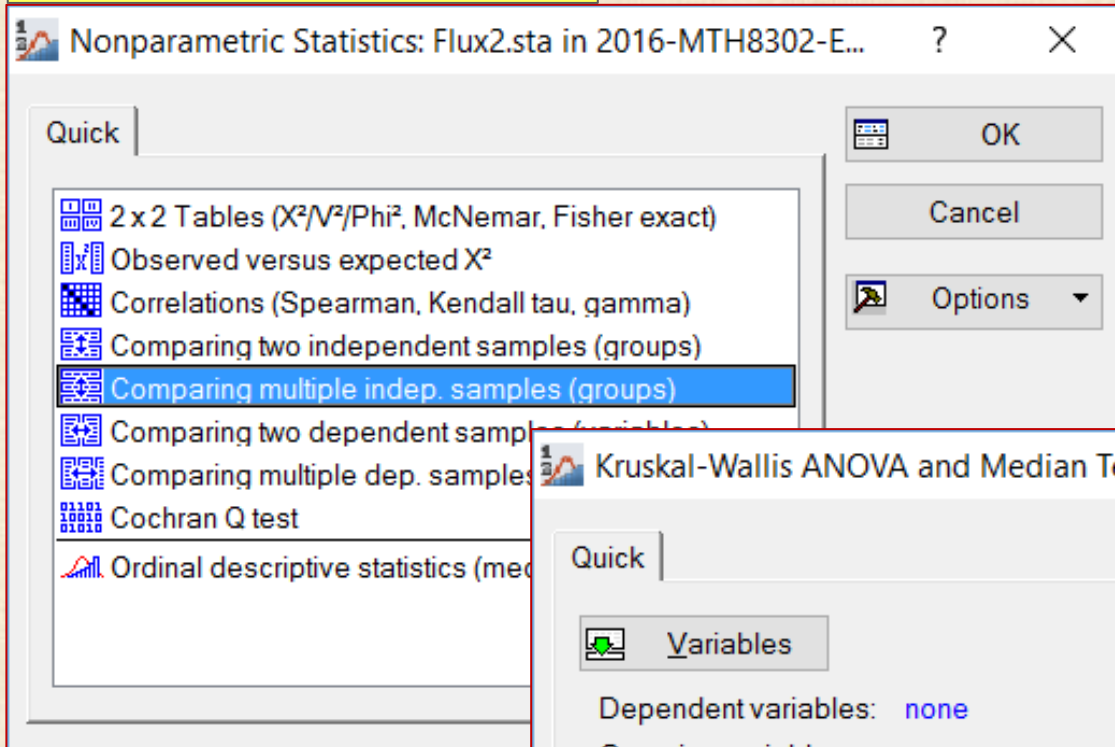
$$\bar{R}_{i.} = \sum R_{ij} / n_i$$

$$\bar{R}_{..} = \sum \sum R_{ij} / N = (N + 1) / 2$$

Kutner et all 5 ed. - p. 791					
	1 ville	2 inter valle	3 Y-durée entre pannes	4 Y-Rang	5 logY
1	A	1	4,41	2	0,644
2	A	2	100,65	13	2,003
3	A	3	14,45	6	1,160
4	A	4	47,13	9	1,673
5	A	5	85,21	12	1,930
6	B	1	8,24	4	0,916
7	B	2	81,16	11	1,909
8	B	3	7,35	3	0,866
9	B	4	12,29	5	1,090
10	B	5	1,61	1	0,207
11	C	1	106,19	14	2,026
12	C	2	33,83	7	1,529
13	C	3	78,88	10	1,897
14	C	4	342,81	15	2,535
15	C	5	44,33	8	1,647

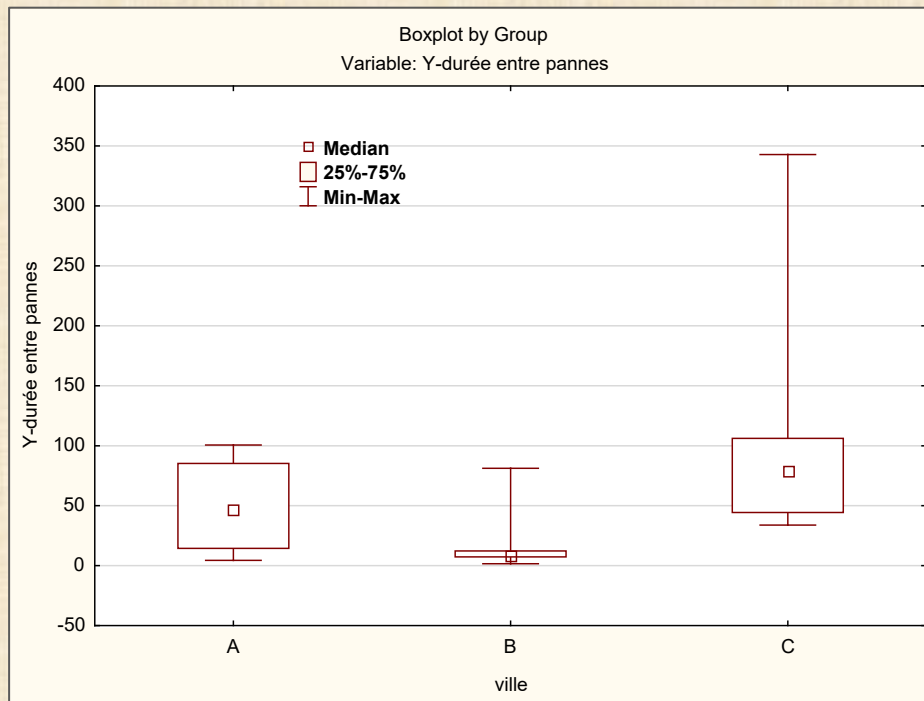
ANOVA non paramétrique : test de Kruskal-Wallis

Analyse avec Statistica



ANOVA non paramétrique : test de Kruskal-Wallis

	SS	DF	MS	F	p
Intercept	960,00	1	960,00	61,02	0,0000
ville	91,20	2	45,60	2,90	0,0940
Error	188,80	12	15,73		



Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Y-durée entre pannes
 Independent (grouping) variable: ville

Kruskal-Wallis test: $H(2, N=15) = 4,560000$ $p = ,1023$

ville	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
A	1	5	42	8,4
B	2	5	24	4,8
C	3	5	54	10,8

**pas de différence significative
entre les villes**

LOGICIEL JMP PRO (version 14) : information et installation

page JMP professeur Bernard Clément

<http://cours.polymtl.ca/mth6301/JMP.htm>

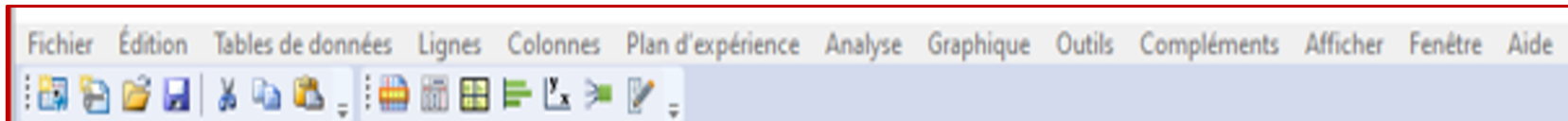
Site JMP : français https://www.jmp.com/fr_fr/home.html / anglais https://www.jmp.com/en_us/home.html

Structure de l'interface principale : exemple du fichier : chap2-un facteur.jmp

The screenshot displays the JMP Pro interface for a file named 'chap2-un facteur'. The menu bar includes 'Fichier', 'Édition', 'Tables de données', 'Lignes', 'Colonnes', 'Plan d'expérience', 'Analyse', 'Graphique', 'Outils', 'Compléments', 'Afficher', 'Fenêtre', and 'Aide'. The toolbar contains various icons for file operations and data manipulation. The main window shows a data table with the following columns: ID, new, X-solution, rep, Y-taux etch, new 2, X-flux, rep 2, Y-unif, new 3, X-coton, rep 3, Y-tension, and X2. The first row is highlighted in blue.

ID	new	X-solution	rep	Y-taux etch	new 2	X-flux	rep 2	Y-unif	new 3	X-coton	rep 3	Y-tension	X2
1	ex1	1	1	9,9	ex2	125	1	2,7	ex3	15	1	7	2
2		1	2	9,4		125	2	4,6		15	2	7	2
3		1	3	9,3		125	3	2,6		15	3	15	2
4		1	4	9,6		125	4	3,0		15	4	11	2
5		1	5	10,2		125	5	3,2		15	5	9	2
6		1	6	10,6		125	6	3,8		20	1	12	4
7		1	7	10,3		160	1	4,9		20	2	17	4
8		1	8	10,0		160	2	4,6		20	2	12	4

ONGLETS PRINCIPAUX description des commandes : consultez le fichier [Menu Card.pdf](#)



DOCUMENTATION

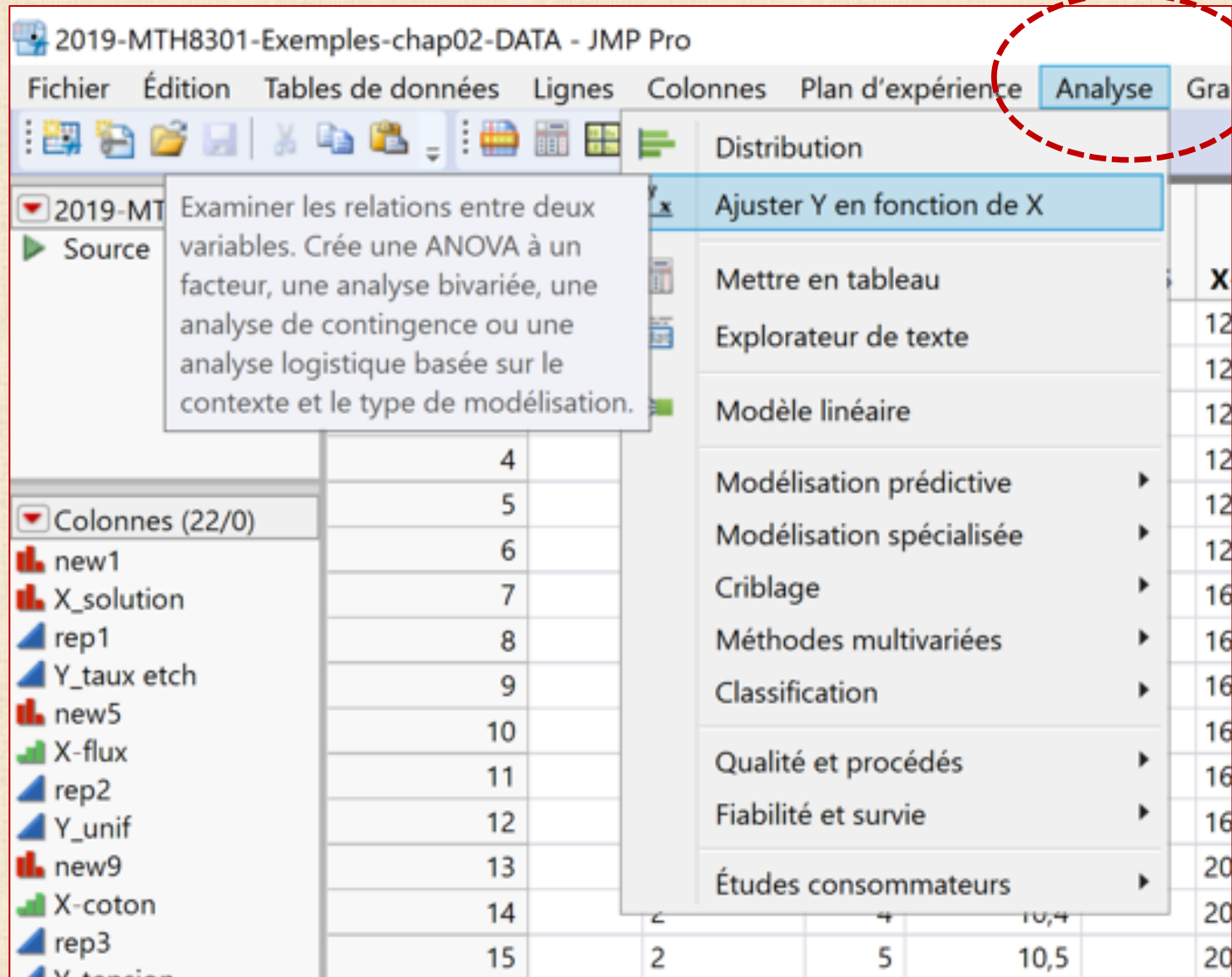
- Analysing data.pdf
- Automation Reference.pdf
- Basic Analysis.pdf
- Consumer Research.pdf
- Discovering JMP.pdf
- Documentation Library.pdf
- DOE Guide.pdf
- Essential Graphing.pdf
- Fitting Linear Models.pdf
- JSL Syntax Reference.pdf
- Menu Card.pdf
- Mixed Models.pdf
- Multivariate Methods.pdf
- Multivariate Methods-PLS.pdf
- New Features.pdf
- Predictive and Specialized Modeling.pdf
- Profilers.pdf
- Quality and Process Methods.pdf
- Quick Reference Card.pdf
- Reliability and Survival Methods.pdf
- Resources professeurs.pdf
- Scripting Guide.pdf
- Using JMP.pdf

AIDE - HELP

Item	Description
JMP Help	Opens the JMP Help system.
Books	Opens .pdf files of the JMP documentation.
Sample Data Library	Opens a list of JMP sample data tables.
New Features	Opens the New Features .pdf file for the main JMP release.
JMP User Community	Opens the JMP User Community web page community.jmp.com .
Tutorials	Opens a set of JMP tutorials.
Tip of the Day	Opens the Tip of the Day window, which provides tips about using JMP.
Statistics Index	Defines statistical terms, opens online Help, launches analysis platforms, and lets you run scripts that illustrate the terms.

Scripting Index	Defines JSL functions, JSL objects, and display box elements. Several search options are available. You can also run examples and read online Help for the components. Above the list of commands, select All Categories to search all functions, objects, and display box elements.
Sample Data	Opens the Sample Data Index window, which provides links to sample data tables, sample scripts, and sample applications. Many sample data files include scripts that you can run to see examples of JMP tools and analyses. You can also run the sample scripts themselves to see examples of JMP tools and analyses.
Renew License	Lets you select a new license file to renew the license. Available only in annual license copies during the grace period and before the license expires.
About JMP	Displays product version, registration, user and system information, the JMP web page link, and more.

Exemple de mise en œuvre d'une analyse avec JMP



The screenshot shows the JMP Pro software interface. The title bar reads "2019-MTH8301-Exemples-chap02-DATA - JMP Pro". The menu bar includes "Fichier", "Édition", "Tables de données", "Lignes", "Colonnes", "Plan d'expérience", "Analyse", and "Gra". The "Analyse" menu is open, and the "Ajuster Y en fonction de X" option is highlighted. A tooltip is visible over the "Analyse" menu, providing a description of its functions.

Examiner les relations entre deux variables. Crée une ANOVA à un facteur, une analyse bivariée, une analyse de contingence ou une analyse logistique basée sur le contexte et le type de modélisation.

new1
X_solution
rep1
Y_taux etch
new5
X-flux
rep2
Y_unif
new9
X-coton
rep3
Y_tension

new1	X_solution	rep1	Y_taux etch	new5	X-flux	rep2	Y_unif	new9	X-coton	rep3	Y_tension
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	4	10,4									
5	10,5										
20	20										

Exemple de mise en œuvre d'une analyse avec JMP

Ajuster Y en fonction de Xx - Contextuel - JMP Pro

Distribution de Y en fonction de chaque X. Les types de variables (continue, ordinale ou nominale) déterminent l'analyse.

Sélectionner les colonnes

- 22 Colonnes
- new1
- X_solution
- rep1
- Y_taux etch
- new5
- X-flux
- rep2
- Y_unif
- new9
- X-coton
- rep3
- Y-tension
- X2
- X3
- Ypred
- new16
- ville
- rep4
- Y_durée
- Y_rang

Définir les rôles des colonnes

Y, Réponse	obligatoire facultatif
X, Facteur	obligatoire facultatif
Bloc	facultatif
Pondération	numérique facultatif
Fréquence	numérique facultatif

Action

OK

Annuler

Supprimer

Rappel

Aide

Ajuster Y en fonction de Xx - Contextuel - JMP Pro

Distribution de Y en fonction de chaque X. Les types de variables (continue, ordinale ou nominale) déterminent l'analyse.

Sélectionner les colonnes

- 22 Colonnes
- new1
- X_solution
- rep1
- Y_taux etch**
- new5
- X-flux
- rep2
- Y_unif
- new9
- X-coton
- rep3
- Y-tension
- X2
- X3
- Ypred

Définir les rôles des colonnes

Y, Réponse	Y_taux etch facultatif
X, Facteur	X_solution facultatif
Bloc	facultatif
Pondération	numérique facultatif
Fréquence	numérique facultatif
Par	facultatif

Action

OK

Annuler

Supprimer

Rappel

Aide

Bivarié

Univarié

Logistique

Contingence

Exemple de mise en œuvre d'une analyse avec JMP

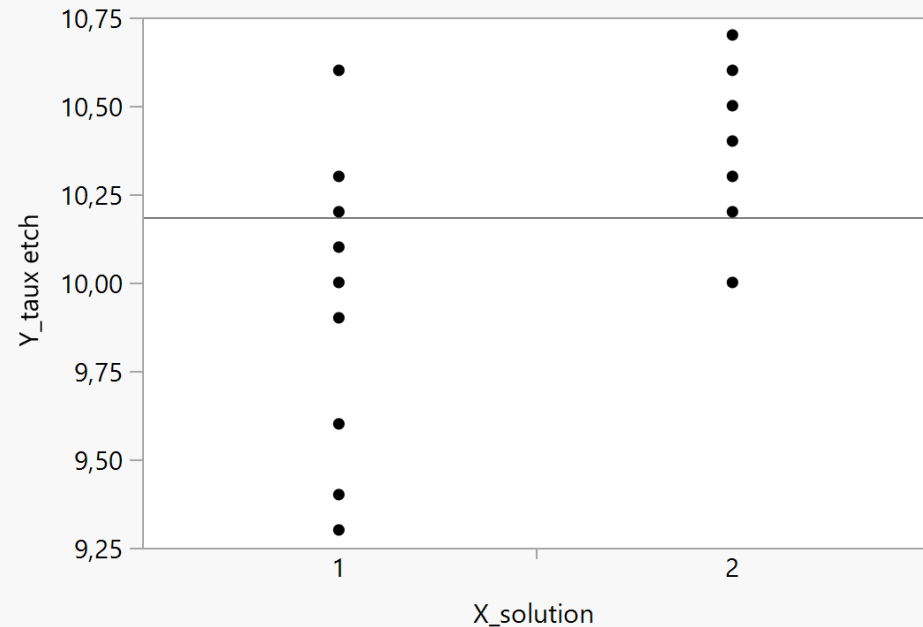
2019-MTH8301-Exemples-chap02-DATA - Ajuster Y en fonction de X de Y_taux etch par X_solution



Les menus sont disponibles dans le bandeau du menu Masquer automatiquement ci-dessus

Vous pouvez désactiver l'option Masquer automatiquement dans les préférences. [Ouvrir les](#)

ANOVA à un facteur de Y_taux etch en fonction de X_solution



Ligne(s) manquante(s) 5

Quantiles

Moyennes/Anova/t groupé

Moyennes et écarts-types

Test de Student

Méthodes d'analyse des moyennes ▶

Comparer les moyennes ▶

Non paramétrique ▶

Variances inégales

Test d'équivalence

Robuste ▶

Puissance...

Définir le niveau α ▶

Graphique des quantiles normaux ▶

Graphique de la fonction de répartition

Densités ▶

Colonne d'appariement...

Enregistrer ▶

Options d'affichage ▶

Filtre des données locales

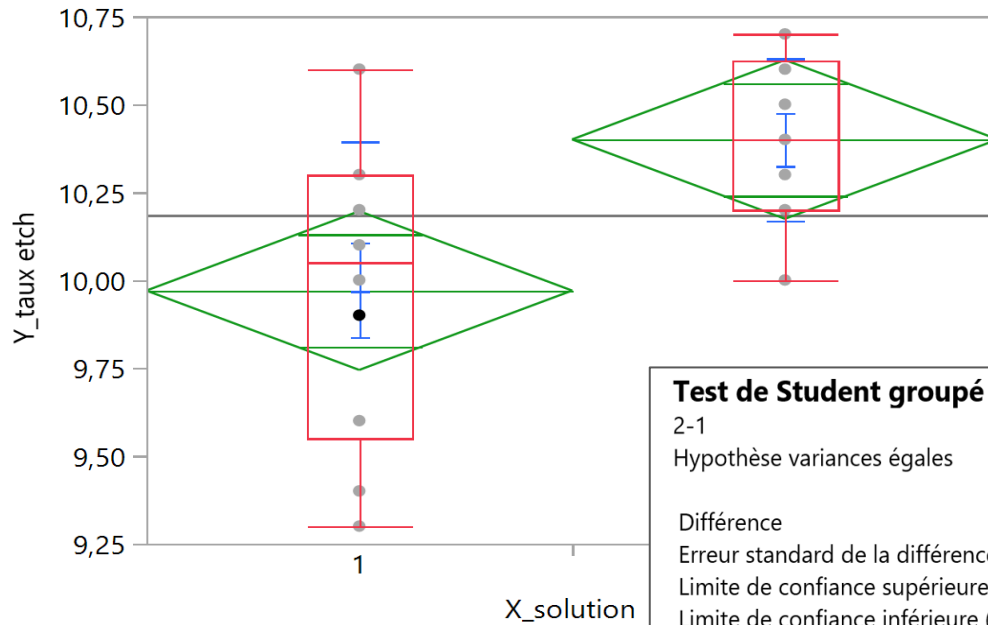
Rétablir ▶

Enregistrer le script ▶

Exemple de mise en œuvre d'une analyse avec JMP

ANALYSE exemple 1

ANOVA à un facteur de Y_taux etch en fonction de X_solution

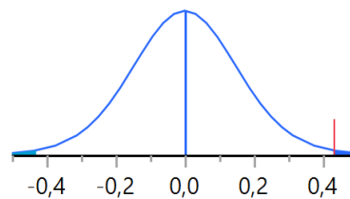


Test de Student groupé

2-1

Hypothèse variances égales

Différence	0,430000	t ratio	2,827832
Erreur standard de la différence	0,152060	Degrés de liberté	18
Limite de confiance supérieure (95 %) de la différence	0,749466	Prob. > t	0,0112*
Limite de confiance inférieure (95 %) de la différence	0,110534	Prob. > t	0,0056*
Confiance	0,95	Prob. < t	0,9944



Exemple de mise en œuvre d'une analyse avec JMP

Analyse de la variance

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	Rapport F	Prob. > F
X_solution	1	0,9245000	0,924500	7,9966	0,0112*
Erreur	18	2,0810000	0,115611		
Total corrigé	19	3,0055000			

Moyennes pour l'ANOVA à un facteur

Niveau	Nombre	Moyenne	Erreur standard	Limite de confiance inférieure 95 %	Limite de confiance supérieure 95 %
1	10	9,9700	0,10752	9,744	10,196
2	10	10,4000	0,10752	10,174	10,626

L'erreur standard utilise une estimation groupée de la variance de l'erreur.

Moyennes et écarts-types

Niveau	Nombre	Moyenne	Écart-type	Erreur standard de la moyenne	Limite de confiance inférieure 95 %	Limite de confiance supérieure 95 %
1	10	9,97	0,4217688	0,133375	9,6682848	10,271715
2	10	10,4	0,2309401	0,0730297	10,234795	10,565205

Exemple de mise en œuvre d'une analyse avec JMP

Niveau	Dénombrement	Écart-type	Différence absolue de moyenne à moyenne		Différence absolue de moyenne à médiane
1	10	0,4217688	0,3360000		0,3300000
2	10	0,2309401	0,1800000		0,1800000

Test	Rapport F	Degrés de liberté du numérateur	Degrés de liberté du dénominateur	P-value
O'Brien[.5]	3,6088	1	18	0,0736
Brown-Forsythe	2,7664	1	18	0,1136
<u>Levene</u>	3,4874	1	18	0,0782
Bartlett	2,9223	1	.	0,0874
Test F bilatéral	3,3354	9	9	0,0873

Exemple de mise en œuvre d'une analyse avec JMP

The screenshot shows the JMP software interface. The 'Analyse' menu is open and highlighted with a red dashed circle. The menu options are:

- Distribution
- Ajuster Y en fonction de X
- Mettre en tableau
- Explorateur de texte
- Modèle linéaire
- Modélisation prédictive ▶
- Modélisation spécialisée ▶
- Criblage ▶
- Méthodes multivariées ▶
- Classification ▶
- Qualité et procédés ▶
- Fiabilité et survie ▶
- Études consommateurs ▶

The background shows a data table with the following columns: X-flux, rep2, Y_unif, new9, and X-coton. The data rows are:

	X-flux	rep2	Y_unif	new9	X-coton
	125	1	2,7	ex3	15
	125	2	4,6		15
	125	3	2,6		15

Below the 'Analyse' menu, the following options are visible:

- Réseaux de neurones
- Partition
- Bootstrap forest
- Boosted tree
- K plus proches voisins
- Bayes naïf
- Comparaison de modèles
- Créer une colonne de validation
- Dépôt des formules

Exemple de mise en œuvre d'une analyse avec JMP

The screenshot displays the JMP Pro software interface. The title bar reads "2019-MTH8301-Exemples-chap02-DATA - JMP Pro". The menu bar includes "Fichier", "Édition", "Tables de données", "Lignes", "Colonnes", "Plan d'expérience", "Analyse", "Graphique", "Outils", "Afficher", and "Fenê". The "Plan d'expérience" menu is open, showing options: "Plans optimaux", "Augmentation de plans", "Criblage définitif", "Classique", "Diagnostics de plan", "Études consommateurs", and "But spécial". The "Classique" option is selected, opening a sub-menu with "Plans de criblage", "Plans pour surfaces de réponse", "Plans factoriels complets", "Plans de mélanges", and "Tables de Taguchi". The background shows a data table with columns "ch", "new5", "X-flux", "rep2", "Y_unif", and "new9".

	ch	new5	X-flux	rep2	Y_unif	new9
1						
2						
3						
4						
5						
6	1			6		
7	1			7		