

Tests non paramétriques

	Dichotomique	Nominal	Ordinal	Classe ordonnée	Classement
Dichotomique	χ^2 χ^2 de Mac Nemar	χ^2 Q de Cochran	Médiane	Kolmogorov - Smirnov	Mann Whitney Test du signe de Wilcoxon
Nominal		χ^2	Médiane généralisée		Kruskal Wallis Test de Friedman
Classe ordonnée				χ^2	
Classement					ρ de Spearman τ de Kendall

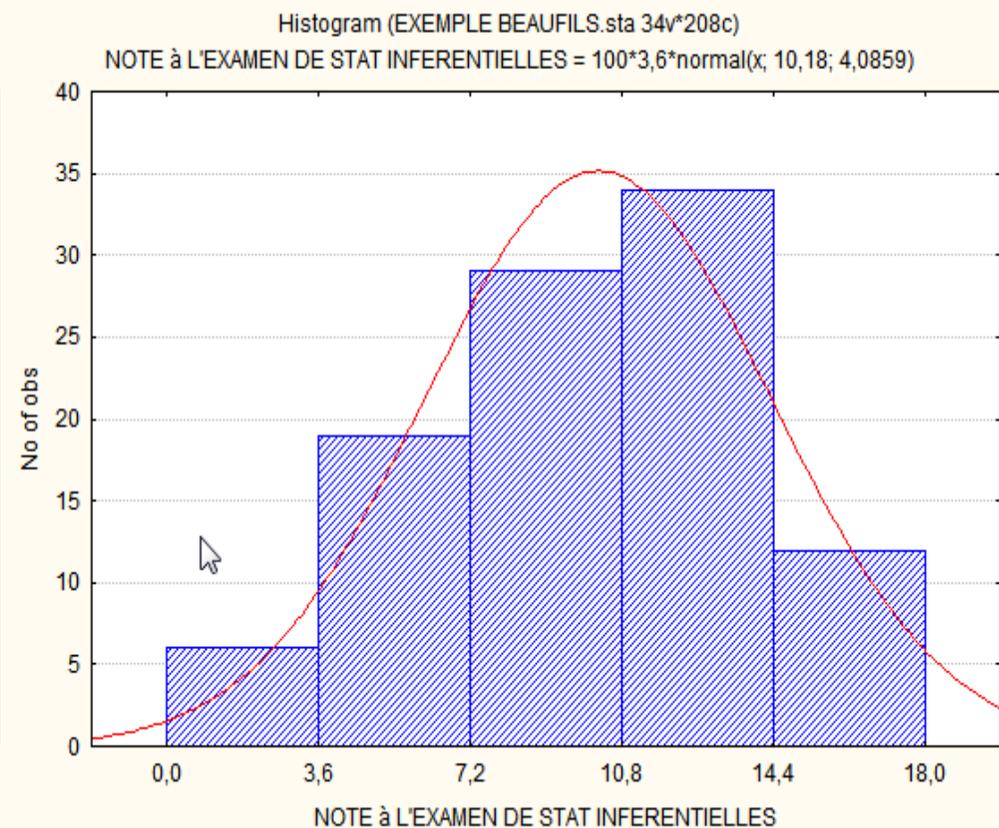
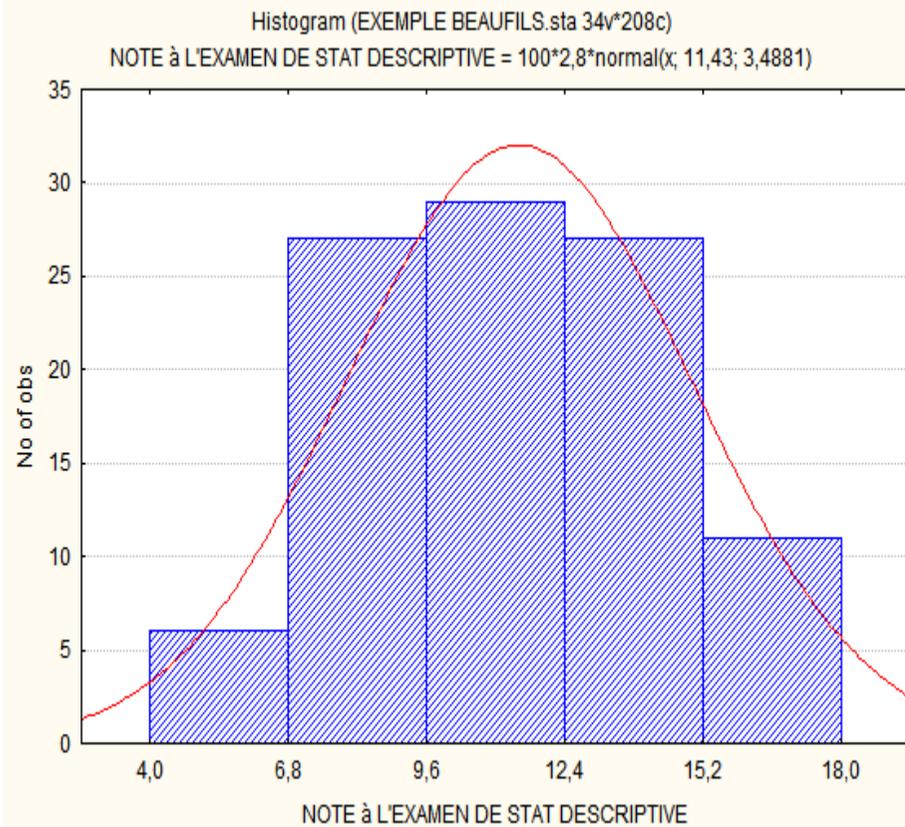
Tests non paramétriques

	SEXE	TAILLE	TYPE DE CONTRÔLE	NOTE à L'EXAMEN DE STAT DESCRIPTIVE	NOTE à L'EXAMEN DE STAT INFÉRENTIELLES	NOTES à L'EXAMEN D'ANGLAIS	NOTE AU MODULE DE STAT EN JUIN	RESULTAT DE JUIN	RESULTAT DE SEPTEMBRE	NIVEAU AU MODULE	CHOIX DE LICENCE	CLASSEMENT PAR TAILLE	CLASSEMENT DE STAT DESCRIPTIVE	CLASSEMENT DE STAT INFÉRENTIELLE	CLASSEMENT AU MODULE	RESULTAT EN DESCRIPTIVE	RESULTAT EN INFÉRENCE	RESULTAT EN ANGLAIS
2																		
3	2	162	1	14	17	8	15,5	2	2	3	1	41	72	95	92,5	2	2	1
4	2	173	1	15	18	10	16,5	2	2	3	1	78,5	82,5	98,5	97	2	2	2
5	2	165	1	7	6	12	6,5	1	2	1	1	53,5	8,5	18,5	8,5	1	1	2
6	1	166	1	18	15	15	16,5	2	2	3	2	57	97	91	97	2	2	2
7	1	185	1	9	13	6	11	2	2	2	2	91,5	29	74,5	54	1	2	1
8	2	173	1	15	12	9	13,5	2	2	2	4	78,5	82,5	64,5	78,5	2	2	1
9	1	162	1	13	11	10	12	2	2	2	1	41	65,5	56	69	2	2	2
10	1	189	1	18	18	14	18	2	2	3	1	97	97	98,5	100	2	2	2
11	2	163	1	8	6	18	7	1	2	1	3	44,5	17,5	18,5	12	1	1	2
12	1	181	1	8	9	7	8,5	1	2	1	1	88	17,5	35	25,5	1	1	1
13	1	165	1	17	13	5	15	2	2	3	4	53,5	92,5	74,5	88,5	2	2	1
14	1	188	1	15	18	12	16,5	2	2	3	1	95,5	82,5	98,5	97	2	2	2
15	1	158	1	13	11	12	12	2	2	2	1	21,5	65,5	56	69	2	2	2
16	1	196	1	6	10	14	8	1	2	1	1	100	5	45	23	1	2	2
17	1	192	1	15	14	16	14,5	2	2	3	2	98,5	82,5	83,5	83,5	2	2	2
18	2	160	1	8	10	11	9	1	1	1	4	33	17,5	45	29,5	1	2	2
19	1	172	1	16	5	9	10,5	2	2	2	1	74	90,5	10	44,5	2	1	1
20	1	171	1	18	15	9	16,5	2	2	3	1	70	97	91	97	2	2	1
21	1	164	1	14	15	8	14,5	2	2	3	2	49	72	91	83,5	2	2	1
22	1	168	1	10	5	2	7,5	1	2	1	1	60	41,5	10	17,52	2	1	1
23	2	171	1	15	15	2	15	2	2	3	2	70	82,5	91	88,5	2	2	1
24	1	170	1	12	10	12	11	2	2	2	1	67,5	58	45	54	2	2	2
25	1	173	1	7	13	15	10	2	2	2	1	78,5	8,5	74,5	38	1	2	2
26	1	164	1	7	2	13	4,5	1	2	1	1	49	8,5	3	1	1	1	2
27	1	155	1	15	17	7	16	2	2	3	2	9,5	82,5	95	94	2	2	1
28	1	165	2	10	10	14	10	2	2	2	1	53,5	41,5	45	38	2	2	2
29	1	171	2	8	2	6	5	1	1	1	3	70	17,5	3	3	1	1	1
30	1	152	2	8	7	9	7,5	1	2	1	3	5	17,5	23,5	17,5	1	1	1
31	1	163	2	14	6	9	10	2	2	2	2	44,5	72	18,5	38	2	1	1
32	1	172	2	15	14	14	14,5	2	2	3	2	74	82,5	83,5	83,5	2	2	2
33	1	174	2	9	14	1	11,5	2	2	2	1	81	29	83,5	63,5	1	2	2
34	2	165	2	9	12	10	10,5	2	2	2	2	53,5	29	64,5	44,5	1	2	2
35	1	162	2	10	10	2	11	2	2	2	1	44,5	60	45	54	2	2	1

Tests non paramétriques

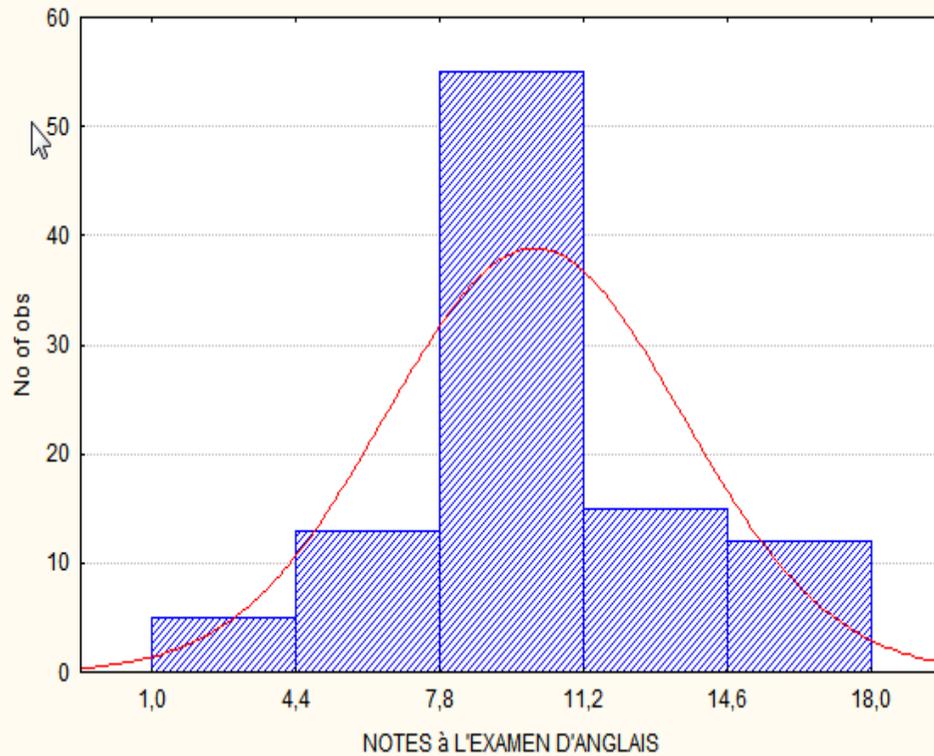
- “ Exemple: variable nominale, ordinal, classe ordonnée, classement , variable numérique ne présentant pas les conditions d'un test paramétrique.
- “ Statistiques descriptives des données
- “ Boite à moustache des données numériques
- “ Histogramme des données numériques

Tests non paramétriques

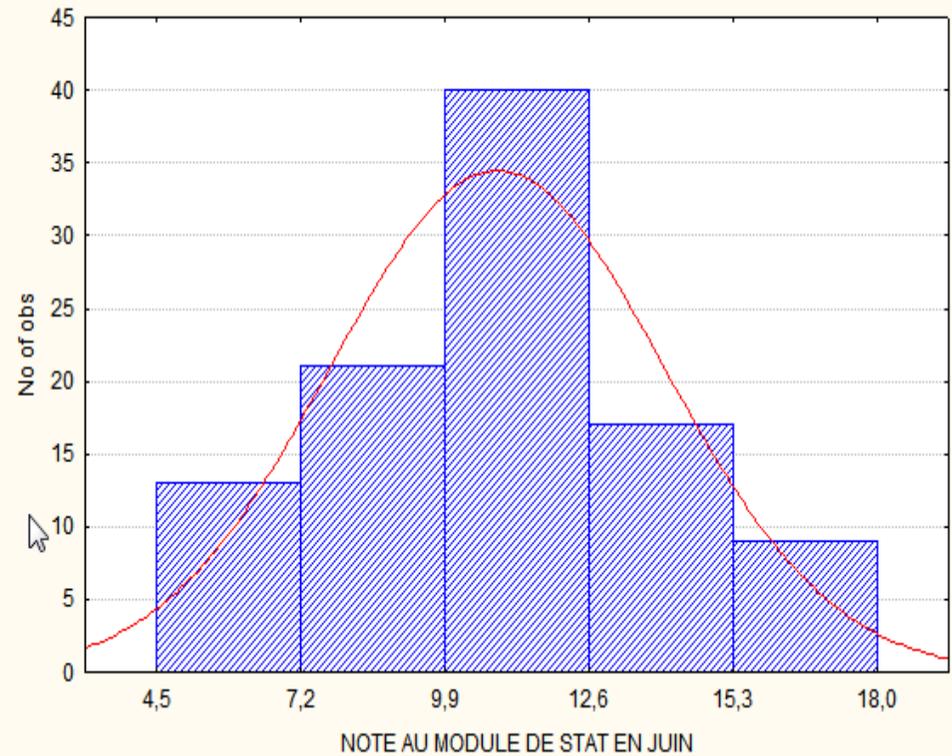


Tests non paramétriques

Histogram (EXEMPLE BEAUFILS.sta 34v*208c)
NOTES à L'EXAMEN D'ANGLAIS = 100*3,4*normal(x; 9,98; 3,4931)

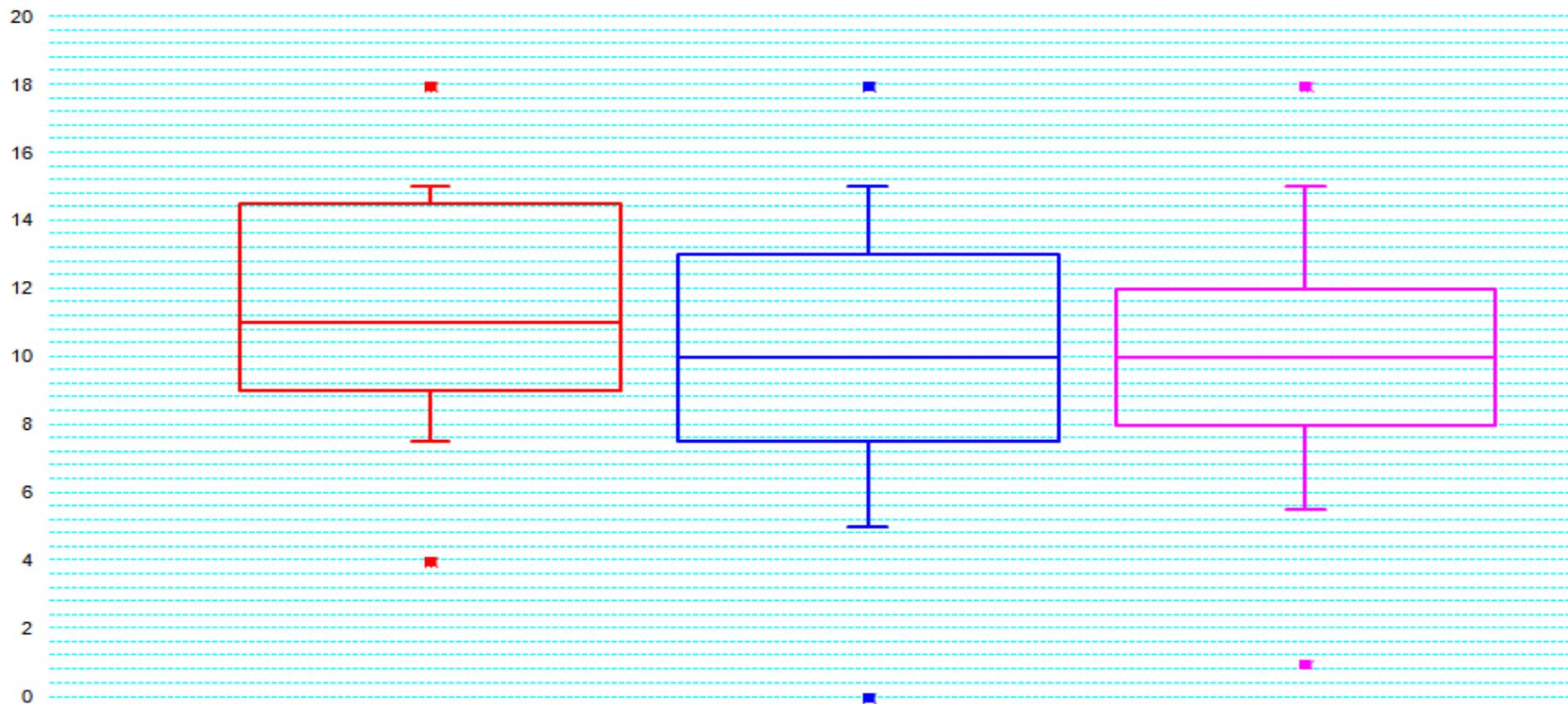


Histogram (EXEMPLE BEAUFILS.sta 34v*208c)
NOTE AU MODULE DE STAT EN JUIN = 100*2,7*normal(x; 10,845; 3,1259)



Tests non paramétriques

Variable	Descriptive Statistics (EXEMPLE BEAUFILS.sta)									
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Lower Quartile	Upper Quartile	Percentile 10,00000	Percentile 90,00000	Std.Dev.
NOTE à L'EXAMEN DE STAT DESCRIPTIVE	100	11,43000	11,00000	4,000000	18,00000	9,000000	14,50000	7,500000	16,00000	3,488089
NOTE à L'EXAMEN DE STAT INFERENTIELLES	100	10,18000	10,00000	0,000000	18,00000	7,500000	13,00000	5,000000	15,00000	4,085896
NOTES à L'EXAMEN D'ANGLAIS	100	9,98000	10,00000	1,000000	18,00000	8,000000	12,00000	5,500000	15,00000	3,493081
NOTE AU MODULE DE STAT EN JUIN	100	10,84500	11,00000	4,500000	18,00000	8,500000	13,00000	6,750000	15,00000	3,125890



Tests non paramétriques

test de χ^2

- “ 2 variables dichotomiques
- “ 1 variable dichotomique et une variable nominale
- “ 2 variables nominales ou en classe ordonnées
- “ Exemple:
 - . Sexe des étudiants et résultat en juin
 - . Sexe des étudiants et choix de licence
 - . Résultat au module et choix de licence

Tests non paramétriques

test de χ^2

” $ddl = (l-1) * (c-1)$

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{effectif observé} - \text{effectif théorique})^2}{\text{effectif théorique}}$$

Tests non paramétriques

test de χ^2

“ Conditions d’application:

- . Tableau 2*2: si $N > 40$ et si les effectifs théoriques des cases > 5
- . Tableau $> 2 * 2$: si moins de 20% des cases ont des effectifs théorique < 5 et si aucune case n’a un effectif théorique < 1

“ Si non appliquer la correction de Yates

$$\chi_{\text{corrigé}}^2 = \sum \frac{(|\text{eff. observé} - \text{eff. théorique}| - 0.5)^2}{\text{effectif théorique}}$$

Tests non paramétriques: test de χ^2

effectifs obtenus		variable A					
		a	b	total	ChiDeux	ddl	p
Variable B	a	13	27	40	0,06684492	1	0,79598722
	b	21	39	60			
	total	34	66	100			
effectifs théoriques		variable A					
		a	b	total			
Variable B	a	13,60	26,40	40			
	b	20,40	39,60	60			
	total	34	66	100			

Tests non paramétriques

test de χ^2

” Correction de Yates N <40

effectifs obtenus		variable A		total
		a	b	
Variable B	a	3	9	12
	b	15	7	22
	total	18	16	34

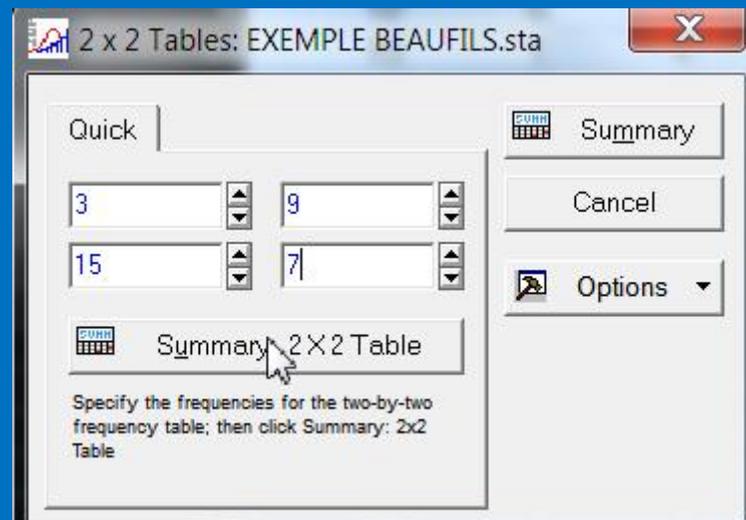
KhIDeux	ddl	p
4,20751789	1	0,04024519

effectifs théoriques		variable A		total
		a	b	
Variable B	a	6,35	5,65	12
	b	11,65	10,35	22
	total	18	16	34

écarts bruts		variable A		total
		a	b	
Variable B	a	2,85	2,85	5,70588235
	b	2,85	2,85	5,70588235
	total	5,70588235	5,70588235	



Tests non paramétriques: test de χ^2



	2 x 2 Table (EXEMPLE BEAUFILS.sta)		
	Column 1	Column 2	Row Totals
Frequencies, row 1	3	9	12
Percent of total	8,824%	26,471%	35,294%
Frequencies, row 2	15	7	22
Percent of total	44,118%	20,588%	64,706%
Column totals	18	16	34
Percent of total	52,941%	47,059%	
Chi-square (df=1)	5,81	p= ,0159	
V-square (df=1)	5,64	p= ,0176	
Yates corrected Chi-square	4,21	p= ,0403	
Phi-square	,17093		
Fisher exact p, one-tailed		p= ,0194	
two-tailed		p= ,0299	
McNemar Chi-square (A/D)	,90	p= ,3428	
Chi-square (B/C)	1,04	p= ,3074	

Tests non paramétriques: test de χ^2

effectifs obtenus		choix							
		soc	cogn	clin	enfant	total			
résultats	refusés	16	7	12	5	40	KhiDeux 6,47172272	ddl 3	p 0,09078438
	acceptés	14	6	23	17	60			
	total	30	13	35	22	100			
effectifs théoriques		choix							
		soc	cogn	clin	enfant	total			
résultats	refusés	12,00	5,20	14,00	8,80	40			
	acceptés	18,00	7,80	21,00	13,20	60			
	total	30	13	35	22,00	100			

Tests non paramétriques: test de χ^2

	variable A				
	Sociale	Cognitive	Clinique	Enfant	total
<10	7	1	16	10	34
10<note<14	17	4	17	8	46
>14	6	8	2	4	20
total	30	13	35	22	100

	variable A				
	Sociale	Cognitive	Clinique	Enfant	total
<10	10,20	4,42	11,90	7,48	34
10<note<14	13,80	5,98	16,10	10,12	46
>14	6,00	2,60	7,00	4,40	20
total	30	13	35	22	100

KhIDeux	ddl	p
22,6269672	6	0,00093154

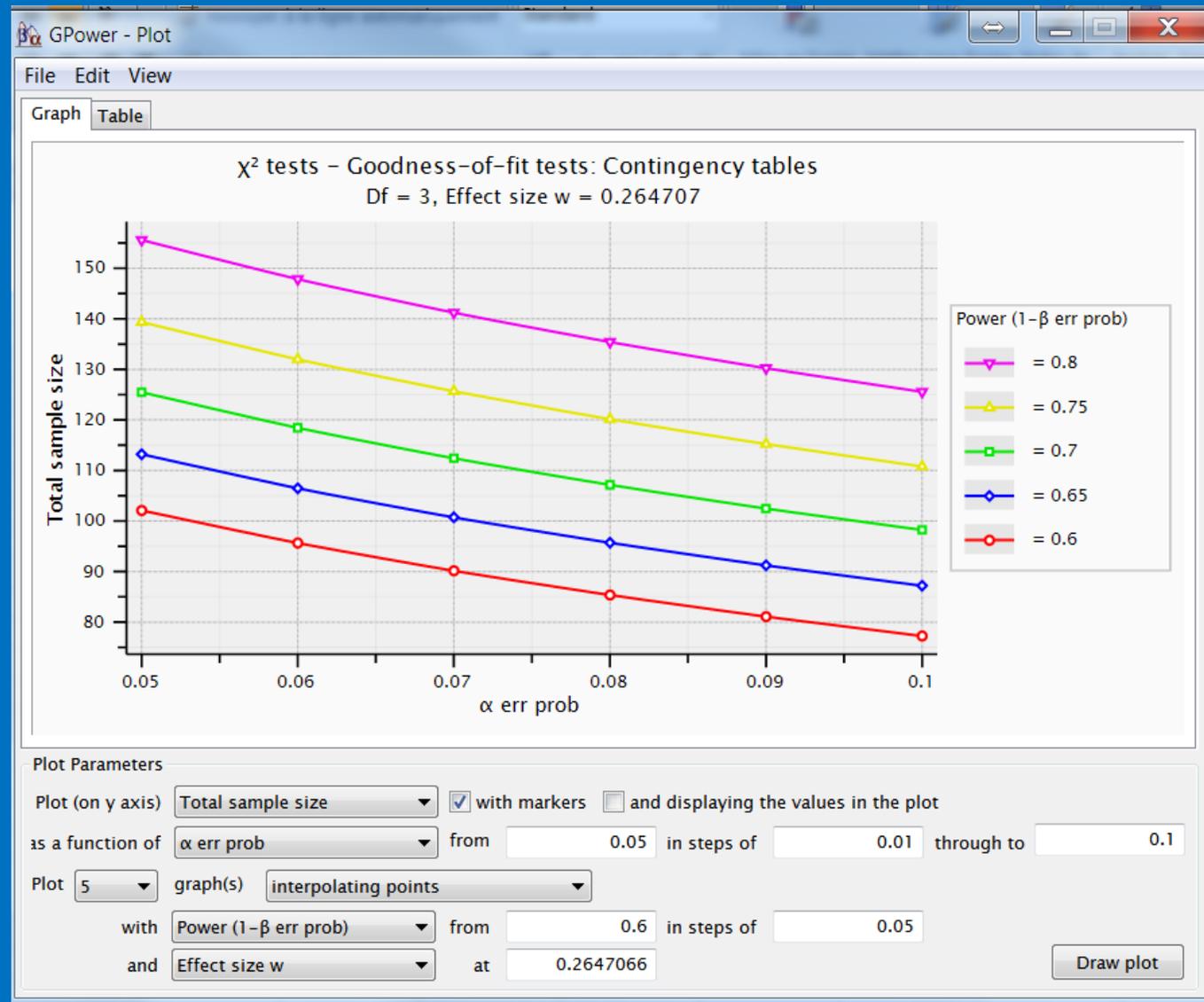
Tests non paramétriques: test de χ^2

The screenshot displays the G*Power 3.1.9.2 software interface. The main window shows a graph of the chi-squared distribution with a critical value of $\chi^2 = 7.81473$. The area under the curve to the left of this critical value is labeled β , and the area to the right is labeled α . Below the graph, the 'Test family' is set to χ^2 tests and the 'Statistical test' is 'Goodness-of-fit tests: Contingency tables'. The 'Type of power analysis' is 'A priori: Compute required sample size - given α , power, and effect size'. The 'Input Parameters' section includes: Effect size $w = 0.2647066$, α err prob = 0.05, Power ($1 - \beta$ err prob) = 0.95, and Df = 3. The 'Output Parameters' section includes: Noncentrality parameter $\lambda = 17.2371177$, Critical $\chi^2 = 7.8147279$, Total sample size = 246, and Actual power = 0.9507980. To the right, a table shows the distribution of probabilities for 8 cells:

Cell	p(H0)	p(H1)
3	0.14	0.12
4	0.09	0.05
5	0.18	0.14
6	0.08	0.06
7	0.21	0.23
8	0.13	0.17

Below the table, there are buttons for 'Equal p(H0)', 'Equal p(H1)', 'Normalize p(H0)', 'Normalize p(H1)', 'Auto calc last cell', and 'Auto calc last cell'. At the bottom, there are buttons for 'Calculate', 'Calculate and transfer to main window', and 'Close'. The 'Effect size w' is set to 0.2647066.

Tests non paramétriques: test de χ^2



Tests non paramétriques

Kolmogorov-Smirnov

- “ Une variable dichotomique et une variable en classe ordonnée avec un nombre réduit de classes.
- “ Exemple:
 - . Mode de contrôle
 - . Niveau au module

Tests non paramétriques

Kolmogorov-Smirnov

- ” Si n_1 et $n_2 > 40$ et hypothèse unilatérale
 - . Soit f_1 et f_2 les fréquences cumulées pour G_1 et G_2
 - . $D = \text{maximum de } (f_1 - f_2) \text{ si } G_2 > G_1$
 - . $\chi^2 = 4D^2 (n_1 * n_2) / (n_1 + n_2)$
 - . $ddl = 2$

Tests non paramétriques

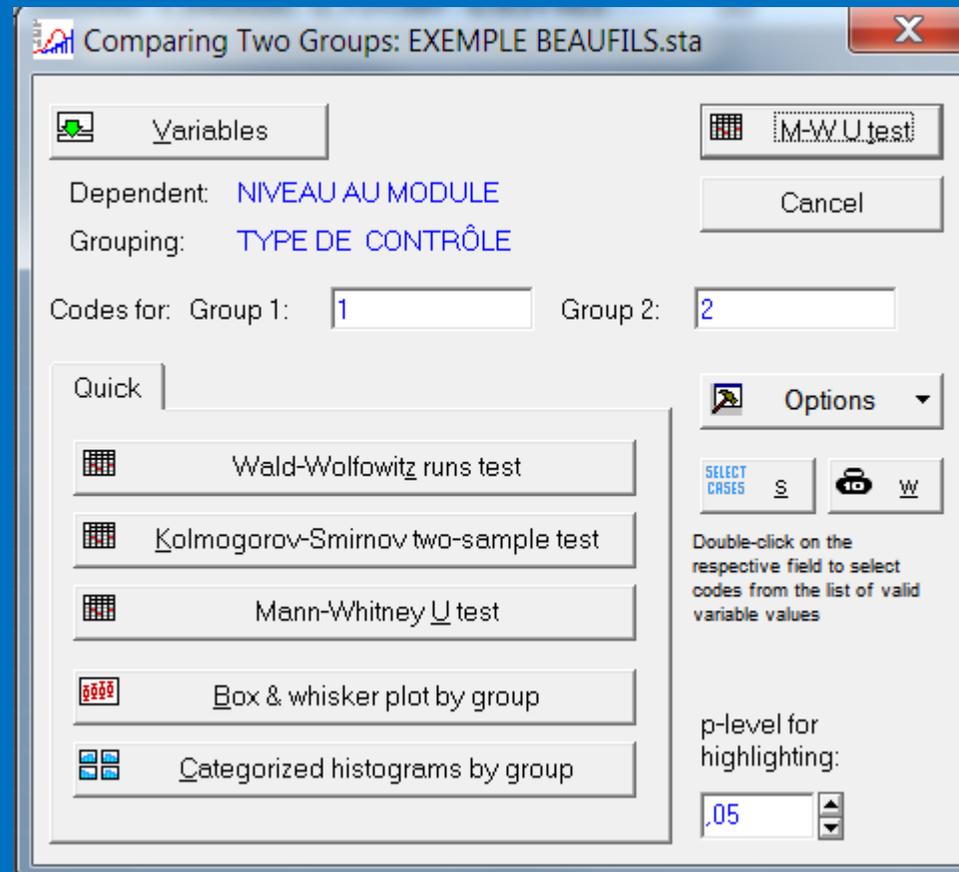
Kolmogorov-Smirnov

	Niveau			
	<10	10<14	>14	
G1	0.24	0.68	1	50
G2	0.44	0.92	1	50
f2-f1	0.20	0.24	0	

$$\chi^2 = 4(0.24)^2(50*50)/100 = 5.76 \quad p = .94$$

Tests non paramétriques

Kolmogorov-Smirnov



Kolmogorov-Smirnov Test (EXEMPLE BEAUFILS.sta)									
By variable TYPE DE CONTRÔLE									
Marked tests are significant at $p < .05000$									
variable	Max Neg Differnc	Max Pos Differnc	p-level	Mean Group 1	Mean Group 2	Std.Dev. Group 1	Std.Dev. Group 2	Valid N Group 1	Valid N Group 2
NIVEAU AU MODULE	0.001	0.240000	$p > .10$	2.080000	1.640000	0.751597	0.631163	50	50

Tests non paramétriques

Mann-Whitney

- “ Une variable dichotomique et une variable qui peut être ordonnée en un classement
- “ Exemple:
 - . Mode de contrôle
 - . Classement en stat descriptives

Tests non paramétriques

Mann-Whitney

- “ Si nécessaire recalculer les données en rang pour la variable de classement
- “ Calculer la somme des rangs (R_1 , R_2) pour chacun des deux niveaux

Tests non paramétriques

Mann-Whitney

” Calculer U_1 et U_2 et choisir la valeur la plus petite

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Tests non paramétriques

Mann-Whitney

” Calculer Z en fonction de U

$$|z| = \frac{|U_{1ou2} - (n_1 n_2) / 2|}{\sqrt{\frac{(n_1 n_2)(n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

Tests non paramétriques

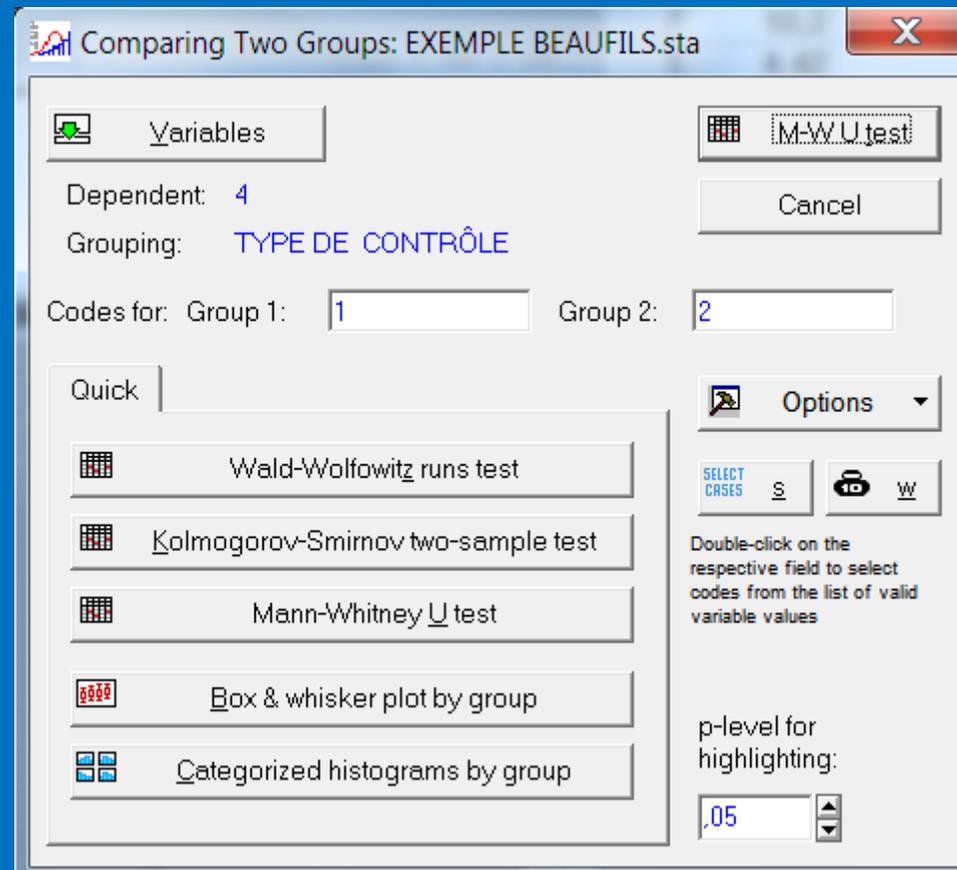
Mann-Whitney

” Calculer Z en fonction de U

$$Z = \frac{928 - (50 \cdot 50) / 2}{\sqrt{50 \cdot 50 \cdot (50 + 50 + 1)}} = 2.22$$

Tests non paramétriques

Mann-Whitney



Mann-Whitney U Test (EXEMPLE BEAUFILS.sta)
 By variable TYPE DE CONTRÔLE
 Marked tests are significant at $p < ,05000$

variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-level	Z adjusted	p-level	Valid N Group 1	Valid N Group 2	2*1sided exact p
NOTE à L'EXAMEN DE STAT DESCRIPTIVE	2847,000	2203,000	928,0000	2,219810	0,026432	2,233278	0,025531	50	50	0,026220

Tests non paramétriques:

Test de la médiane

- “ Une variable dichotomique et une variable ordinale (classe ordonnée, classement, variable numérique non normale)
- “ Exemple:
 - . Mode de contrôle
 - . Résultats au module de statistique

Tests non paramétriques:

Test de la médiane

- ” Calculer la médiane de la distribution de la variable ordinale
- ” Recoder la variable ordinale selon que l'observation est au dessus ou en dessous de la médiane
- ” Faire un tableau croisé avec en ligne les 2 modalités de la variable dichotomique et en colonnes les 2 modalités de la variable recodée

Tests non paramétriques:

Test de la médiane

- ” Faire un tableau croisé avec en ligne les 2 modalités de la variable dichotomique et en colonne les 2 modalités de la variable recodée
- ” Faire un calcul de χ^2
- ” ddl= 1

Tests non paramétriques:

Test de la médiane

	Note au module		
	<10.5	>11	
Continu	17	33	50
Final	30	20	50
	47	53	100

Frequencies, row 1	17	33	50
Percent of total	17,000%	33,000%	50,000%
Frequencies, row 2	30	20	50
Percent of total	30,000%	20,000%	50,000%
Column totals	47	53	100
Percent of total	47,000%	53,000%	
Chi-square (df=1)	6,78	p= ,0092	

Tests non paramétriques

test de la médiane généralisée

- “ Une variable nominale et une variable ordinale
- “ Exemple:
 - . Choix de licence
 - . Note à l'examen de stat inférentielle

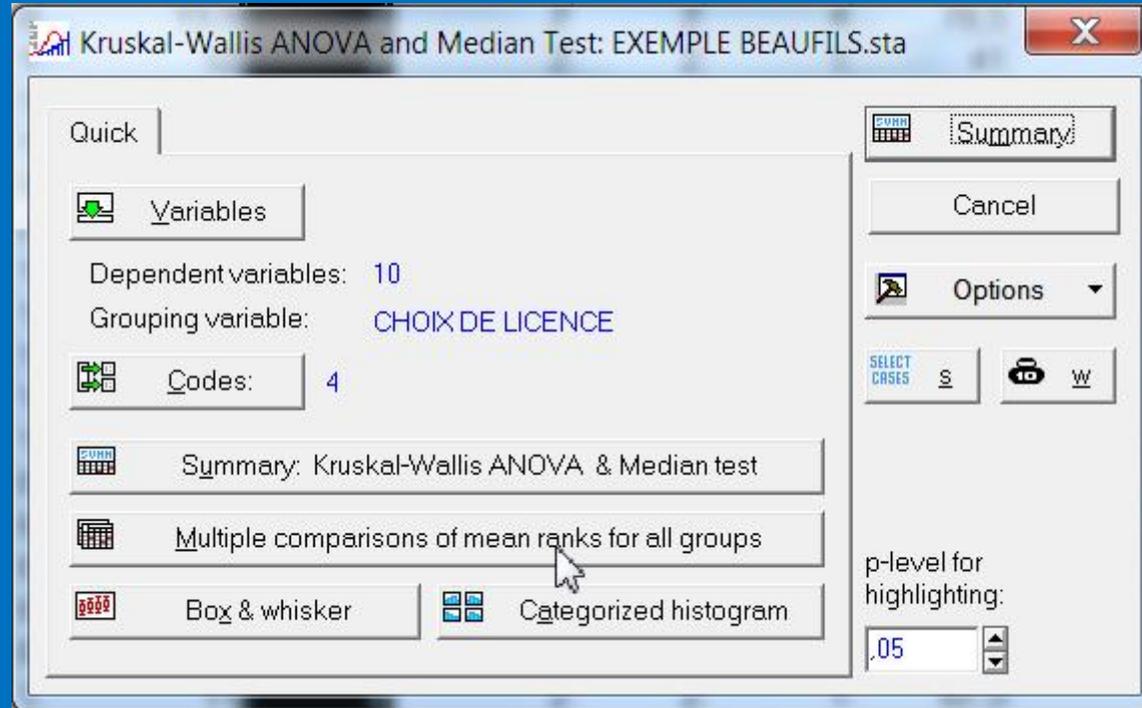
Tests non paramétriques

test de la médiane généralisée

- “ Calculer la médiane de la distribution de la variable ordinale
- “ Recoder la variable ordinale selon que l'observation est au dessus ou en dessous de la médiane
- “ Faire un tableau croisé avec en ligne les n modalités de la variable nominale et en colonne les 2 modalités de la variable recodée

Tests non paramétriques

test de la médiane généralisée



		Median Test, Overall Median = 11,0000; NOTE AU MODULE DE STAT EN JUIN (EXEMPLE BEAUFILS.sta)				
		Independent (grouping) variable: CHOIX DE LICENCE				
		Chi-Square = 9,606994 df = 3 p = ,0222				
Dependent:		1	2	3	4	Total
NOTE AU MODULE DE STAT EN JUIN						
<= Median: observed		16,00000	5,00000	27,00000	12,00000	60,00000
	expected	18,00000	8,40000	20,40000	13,20000	
	obs.-exp.	-2,00000	-3,40000	6,60000	-1,20000	
> Median: observed		14,00000	9,00000	7,00000	10,00000	40,00000
	expected	12,00000	5,60000	13,60000	8,80000	
	obs.-exp.	2,00000	3,40000	-6,60000	1,20000	
Total: observed		30,00000	14,00000	34,00000	22,00000	100,00000

Tests non paramétriques

Kruskal-Wallis

- “ Une variable nominale à k modalités et un classement ou une variable numérique non normale
- “ Exemple:
 - . Choix de licence
 - . Résultat en anglais

Tests non paramétriques

Kruskal-Wallis

” Si les effectifs dans chaque groupe
>5 :

- . Calculer l'indice statistique H

$$H = \left[\frac{12}{N(N+1)} \sum (mR_g^2 * n_g) \right] - 3(N-1)$$

mR_g est la moyenne de rang d'un groupe

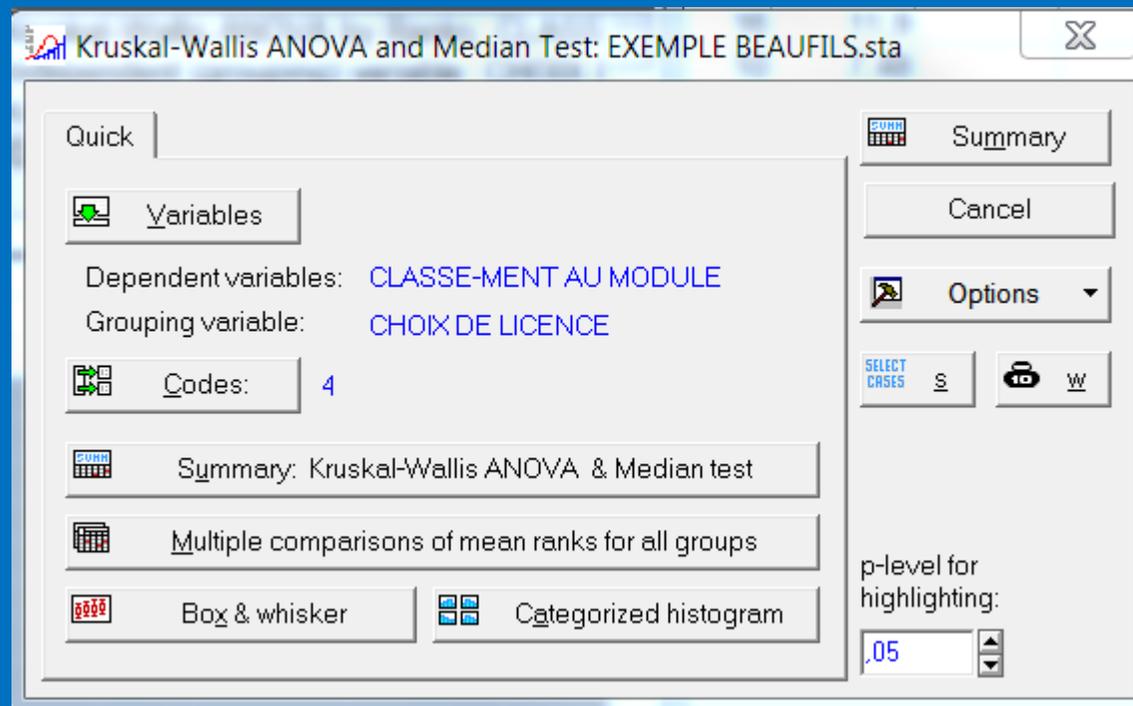
n_g est le nombre d'observation de ce groupe

N est le nombre total d'unités statistiques

Tests non paramétriques

Kruskal-Wallis

H suit approximativement une loi de χ^2 avec un ddl = k-1



Tests non paramétriques

Kruskal-Wallis

		Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; CLASSE-MENT AU MODULE (EXEMPLE BEAUFILS.sta)							
		Independent (grouping) variable: CHOIX DE LICENCE							
		Kruskal-Wallis test: H (3, N= 100) =11,24701 p =,0105							
Depend.:	Code	Valid N	Sum of Ranks						
CLASSE-MENT AU MODULE									
1	1	30	1636,000						
2	2	14	981,000						
3	3	34	1374,500						
4	4	22	1058,500						

Tests non paramétriques

Kruskal-Wallis

Si $p < 0.05$ Pour chaque comparaison de groupe on fait la différence $mR_a - mR_b$

Cette différence suit une loi normale:

$$|z| = \frac{|mR_a - mR_b|}{\sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left(\frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_b} \right)}}$$

Tests non paramétriques

χ^2 de Mac Nemar

- ” Deux variables dichotomiques (observations appariées)
- ” Exemple
 - . Types de statistiques: (descriptive/inférentielles)
 - . Résultats obtenus (accepté/refusé)

Tests non paramétriques

χ^2 de Mac Nemar

- “ Mac Nemar utilise le test de χ^2 sur un tableau réduit aux deux cases de désaccord

$$\chi^2 = \sum \frac{(|\text{effectif d'une case} - \text{effectif de l'autre case}| - 1)^2}{\text{effectif d'une case} + \text{effectif de l'autre case}}$$

Tests non paramétriques

χ^2 de Mac Nemar

	-	+
-	18	15
+	18	49
Chi2 =	0,12121212	
p =	0,72772355	

Tests non paramétriques

χ^2 de Mac Nemar

	2 x 2 Table (EXEMPLE BEAUFILS.sta)		
	Column 1	Column 2	Row Totals
Frequencies, row 1	18	18	36
Percent of total	18,000%	18,000%	36,000%
Frequencies, row 2	49	15	64
Percent of total	49,000%	15,000%	64,000%
Column totals	67	33	100
Percent of total	67,000%	33,000%	
Chi-square (df=1)	7,35	p= ,0067	
V-square (df=1)	7,28	p= ,0070	
Yates corrected Chi-square	6,20	p= ,0128	
Phi-square	,07352		
Fisher exact p, one-tailed		p= ,0067	
two-tailed		p= ,0085	
McNemar Chi-square (A/D)	,12	p= ,7277	
Chi-square (B/C)	13,43	p= ,0002	

Tests non paramétriques

Test du signe, de Wilcoxon

- “ Une variable dichotomique définissant deux groupes et une variable permettant de définir un classement
- “ Exemple:
 - . Type de statistique (descriptive/inférentielle)
 - . Résultat obtenu dans chacune des deux matières

Tests non paramétriques

Test de Wilcoxon

- ” On fait un classement des différences prises en valeurs absolues
- ” Soit la somme des rangs des différences positifs et celle des rangs négatifs: ΣR^+ ΣR^-

$$z = \frac{\Sigma R - N(N + 1)/4}{\sqrt{N(N + 1)(2N + 1)/24}}$$

Tests non paramétriques

Test du signe

- “ Pour chaque sujet, on établit la différence de ses scores entre la condition 1 et la condition 2
- “ On note le signe de cette différence et on fait le total des différences positives et de celles négatives.

$$\chi^2 = \sum \frac{(|\sum D^+ - \sum D^-| - 1)^2}{\sum D^+ + \sum D^-}$$

Tests non paramétriques

Q de Cochran

- “ Une variable dichotomique et une variable nominale
- “ Exemple:
 - . Résultats obtenus (accepté/refusé)
 - . Les matières d'examen

Tests non paramétriques

Q de Cochran

- ” Codons 1 et 2 chacune des deux modalités pour chaque variable nominale
- ” Soit $C_1, C_2, C_3 \dots C_k$ le total des codes « 1 » apparaissant pour chacune des k conditions
- ” Soit $L_1, L_2, L_3 \dots L_k$ le total des codes « 1 » apparaissant pour chaque unité statistiques

Tests non paramétriques

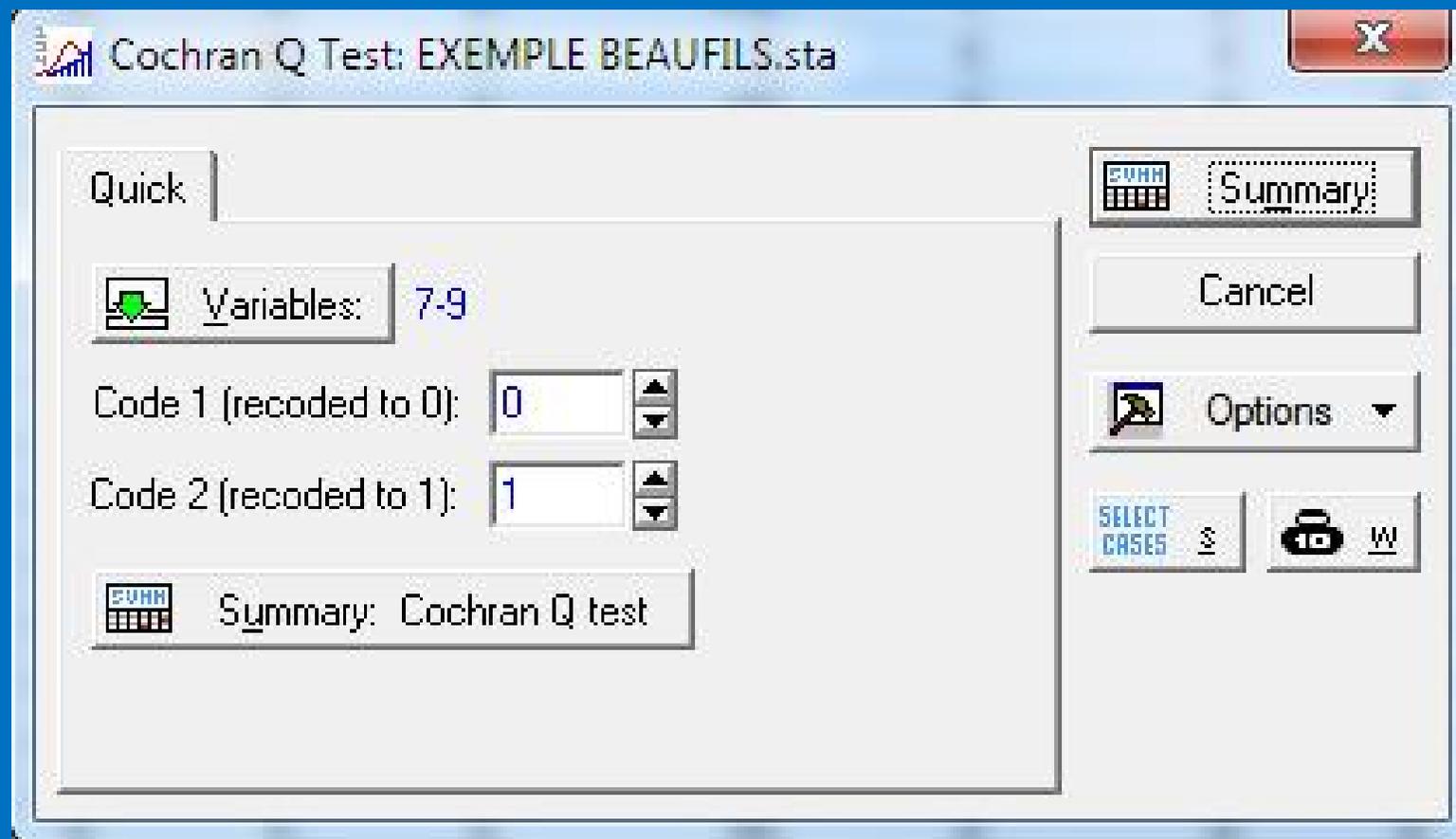
Q de Cochran

“ La statistique de test Q suit une loi de χ^2 avec un ddl = k-1

$$Q = \frac{(k - 1)[k(\sum C_i^2) - (\sum C_i)^2]}{k\sum L - \sum L^2}$$

Tests non paramétriques

Q de Cochran



Tests non paramétriques

Q de Cochran

		Cochran Q Test (EXEMPLE BEAUFILS.sta)			
		Number of valid cases: 100			
		Q = 2,135593, df = 2, p < ,343766			
Variable		Sum	Percent 0's	Percent 1's	
code stat desc		67,00000	33,00000	67,00000	
code stat infé		64,00000	36,00000	64,00000	
code anglais		58,00000	42,00000	58,00000	

Tests non paramétriques

Test de Friedman

- “ Un classement et une variable nominale
- “ Exemple:
 - . Les classements dans les trois matières
 - . Les matières d'examen

Tests non paramétriques

Test de Friedman

- “ Pour chaque sujet on classe ses k performances et on indique les rangs correspondants dans les colonnes.
- “ Soit C_1, C_2, \dots, C_k le total des rangs de chaque colonne
- “ La statistique de test suit une loi de χ^2 avec un ddl = $k-1$

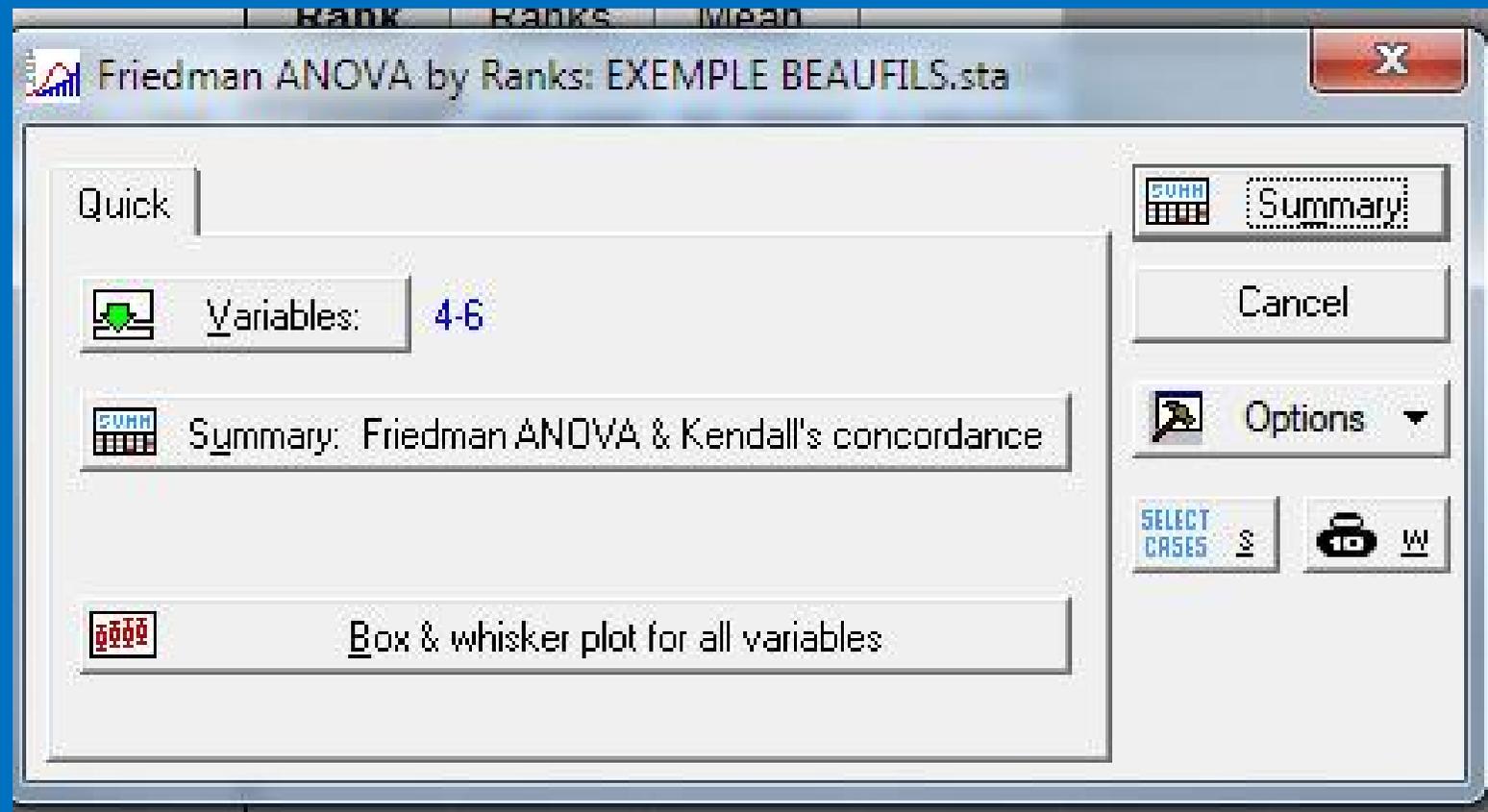
Tests non paramétriques

Test de Friedman

$$F = \frac{12(C_i^2) - 3N(k+1)}{N(k)(k+1)}$$

Tests non paramétriques

Test de Friedman



Tests non paramétriques

Test de Friedman

		Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (EXEMPLE BEAUFILS.sta)			
		ANOVA Chi Sqr. (N = 100, df = 2) = 8,094183 p < ,01747			
		Coeff. of Concordance = ,04047 Aver. rank r = ,03078			
Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Percent Mean	Std.Dev.	
NOTE à L'EXAMEN DE STAT DESCRIPTIVE	2,220000	222,0000	11,43000	3,488089	
NOTE à L'EXAMEN DE STAT INFERENTIELLES	1,875000	187,5000	10,18000	4,085896	
NOTES à L'EXAMEN D'ANGLAIS	1,905000	190,5000	9,98000	3,493081	

Tests non paramétriques

ρ de Spearman τ de Kendall