

penill.

$$H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_c$$

$$H_1 : \bar{x}_1 \neq \bar{x}_c \rightarrow \text{test bilatéral.}$$

$$\begin{array}{l} \text{ou } H_1 : \bar{x}_1 < \bar{x}_c \\ \text{ou } H_1 : \bar{x}_1 > \bar{x}_c \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} H_1 \\ H_1 \end{array}} \right\} \text{-test unilatéral.}$$

 P_c : lire de table α ou $\alpha/2$.

test non paramétriques : pas trop de condi θ de validité.

test Wilcoxon : permet comparer 2 paramètres de 2 pop.

\approx test de comparaison moy. mais pas besoin test normalité.

\rightarrow utilisation pour petits échantillons.

— peut faire par Student : mais n_1 et $n_2 > 5$ distribution moy \approx normale.

pour quel cas : quel valeurs trop dispersées % = la moy.

test moyen sur moy pris par valeurs.

H_0 : pas de \neq entre les 2 pops = moy.

H_1 : \exists différence test bilatéral.

ou les valeurs de P_1 sont $>$ à celles de P_2

ou les " " " " " "

I groupe A $n_1 = 5$

" B $n_2 = 7$

— on classe valeurs par ordre croissant.

A	5,5	6,0	6,5	7,0					8,0	
B				7,0	7,2	7,5	8,0	8,2	8,5	9,0
n_i	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1
N_i	1	2	3	5	6	7	8	10	11	12
R_i	1	2	3	4,5	6	7	8,5	10	11	12
R_A	1	2	3	4,5			8,5			
R_B				4,5	6	7	8,5	10	11	12

$$R_i = N_{i-1} + \frac{1+n_i}{2}$$

$$R_i = 3 + \frac{1+2}{2} = 4,5 \quad \text{pour } 2 \times 70$$

$$R_i = 7 + \frac{1+2}{2} = 8,5 \quad \text{pour } 2 \times 80.$$

somme des rangs.

$$W_A = 13 \quad W_B = 55.$$

on remarque $W_A + W_B = W$

W somme des R_i

$$W = \frac{N(N+1)}{2}$$

$$W = \frac{12 \times 13}{2} = 78.$$

$$W_A + W_B = 78.$$

Loi discrète, loi de Wilcoxon.

$$E(W_A) = \frac{n_1(N+1)}{2} \quad E(W_B) = \frac{n_2(N+1)}{2}$$

$$V(W_A) = V(W_B) = \frac{n_1 n_2}{12} (N+1).$$

stat de Wilcoxon $\hat{=}$ au + petit échantillon.

$$\text{ici } n \hat{=} n_1$$

$$m \hat{=} n_2$$

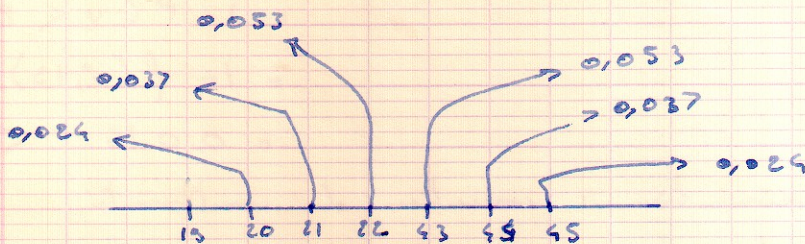
pour $n=5$ et $m=7$

$$P(W < 24) = P(W > 44) = 0,037$$

$$P(W < 22) = P(W > 43) = 0,053$$

$$P(W < 20) = P(W > 45) = 0,024$$

on cherche $P(W_A \leq 15) \rightarrow P(W_A \leq 15) < P(W < 20) = 0,024$



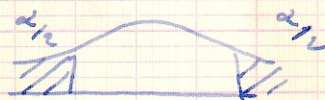
H_0 : pas de \neq entre les dosages.

H_1 : $\exists \neq$ entre les dosages.

pour le risque $\alpha = 5\%$.

$$P(W_A < 15) < \frac{\alpha}{2}$$

\Rightarrow rejet de H_0 .



lorsque $N \geq 16$, approximation Wilcoxon par Mann
 \rightarrow approximation loi discrète par loi continue.

N : calcul $\frac{n_i - \bar{n}}{\sqrt{\quad}}$

$$\text{ici } u_A = \frac{W_A - E(W_A)}{\sqrt{V(W_A)}}$$

$$u_B = \frac{W_B - E(W_B)}{\sqrt{V(W_B)}}$$

$$N = n_1 + n_2$$

$$u_A + u_B = \frac{W_A + W_B + (n_1 + n_2) \left(\frac{N+1}{2} \right)}{\sqrt{V(W_A)}} = 0$$

$u_A = -u_B$ logz sur logiciel u_B pour.

$$u_1 = \frac{15 - 5 \left(\frac{12+1}{2} \right)}{\sqrt{\frac{5 \times 7}{2} (15+1)}} = -2,19$$

on cherche $P(u < -2,13) = P(u > 2,13)$
 $= 1 - P(u < 2,13)$
 $= 1 - f(2,13)$
 $= 0,019 < 0,025.$

approximation : correction de continuité

discret :

discret

$$P(W \leq a) \approx P(W \leq a + 0,5)$$

$$P(W \geq a) \approx P(W \geq a - 0,5)$$

II) calcul :

A	PT1	PT2	n_i	N_i	R_i	R_p	R_e
	5,0		2	2	1,5	1,5	
	5,0						
		5,03	1	3	3		3
	5,11		1	4	4		
		5,13	1	5	5		5
	5,14		1	6	6		
		5,16	1	7	7		7
	5,17		1	8	8		8
		5,23	1	9	9		9
		5,24	1	10	10		10
	5,26		1	11	11		11
	5,32	5,32	2	13	12,5	12,5	12,5
		5,33	1	14	14		14
	5,35		1	15	15		15
		5,43	1	16	16		16
					W_e		W_e
					= 53,5		76,5

$$N = n_1 + n_2 = 16$$

$$W = \frac{16 \times 17}{2} = 136$$

$$W_1 + W_2 = 59,5 + 76,5 = 136$$

on prend la plus petite somme car $n_1 = n_2$

↓

$$P(W < 59,5) \quad \text{ni plus que} \quad P(W > 76,5)$$

$$(51; 85) \quad 0,091$$

$$P(W < 51) = P(W > 85) = 0,091$$

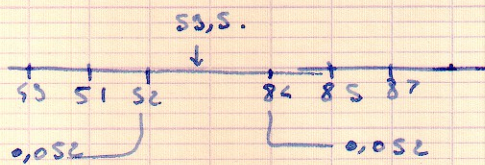
$$(52; 84) \quad 0,052$$

$$P(W < 52) = P(W > 84) = 0,052$$

$$P(W < 49) = P(W > 87) = 0,025$$

$$P(W < 59,5) > 0,052, \text{ non rejet de } H_0.$$

on est de intervalle acceptation.



H_0 pas de \neq conc

H_1 \neq entre conc.

test bilatéral. $P(W < 59,5) > 0,052 > 0,025$

non rejet de H_0 .

e) conc en 2 $>$ conc en 1

H_1 : test unilatéral

on est H risque de $\hat{=}$ conc

$$P(W < 59,5) > 0,052 > 0,05$$

non rejet de H_0 .

ED 1

test χ^2 : comparaison de 2 caractères qualitatifs.
 et ajustement à 1 loi théorique.

1 caractère A → modalités $A_1, A_2, \dots, A_3, \dots, A_e$
 " B $B_1, B_2, \dots, B_3, \dots, B_c$
 → construit un tableau de contingence.

A \ B	B_1	B_2	B_j	B_c total
A_1	n_{11}	effectifs			$n_{1.}$
A_2	n_{12}	n_{22}			
:					n_i
B_i				n_{ij}	
A_e					$n_{.e}$
total	$n_{.1}$			$n_{.j}$	$n_{.c}$

H_0 : indépendance des caractères.

H_1 : dépendance
 ∃ une lien entre A et B.

distance entre effectif observé et effectif théorique. t_{ij}

$$t_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n}$$

$$P(A_i \cap B_j) = P(A_i) \cap P(B_j)$$

$$\frac{t_{ij}}{n} = \frac{n_{i.}}{n} \times \frac{n_{.j}}{n}$$

$$\chi^2 = \left[\sum_i \sum_j \left(\frac{(n_{ij} - t_{ij})^2}{t_{ij}} \right) \right] \text{ valeur discriminante.}$$

$$r = (l-1)(c-1)$$

$$\alpha = 5\%$$

$$\alpha \rightarrow \chi^2_c < \chi^2_{\alpha} \quad \text{non reject } H_0$$

$$\chi^2_c > \chi^2_{\alpha} \quad \text{reject } H_0$$

condition of application. $ti_j \geq 5$.

III	sujet G	non sujet G	Σ
D1	30	30	60
D2	42	35	77
D3	58	31	89
Σ	130	96	226

$$l = 3 \quad c = 2.$$

$$\text{row com: } \frac{60 \times 130}{226} = 34,51$$

$$\frac{60 \times 96}{226} = 25,49$$

$$\frac{77 \times 130}{226} = 44,29$$

$$\frac{96 \times 77}{226} = 32,71$$

$$\frac{89 \times 130}{226} = 51,19$$

$$\frac{96 \times 89}{226} = 37,81$$

$ti_j \geq 5$.

$$\chi^2 = \frac{(30 - 34,51)^2}{34,51} + \frac{(30 - 25,49)^2}{25,49} + \dots + \frac{(31 - 37,81)^2}{37,81}$$

$$\chi^2 = 3,7386.$$

$$w = (3-1)(2-1) = 2$$

la table donne limite de 5,99 pour $\alpha = 5\%$

$$\chi_c^2 < \chi_{\alpha}^2 \text{ non rejet de } H_0.$$

pas influence du dosage et la guérison.

sur le logiciel, donne P_c , ici, $P_c = 19,72\%$

$$P_c = 0,1972 > 0,05.$$

IV

	antiBio	Placebo	Σ
infecté	10	29	39
non infecté	75	27	102
Σ	85	56	141

H_0 : antiBio n'a pas d'effet. (indépendance)

H_1 : antiBio a effet (dépendance)

$$l = 2 \quad c = 2.$$

$$\frac{85 \times 39}{141} = 23,51$$

$$\frac{56 \times 39}{141} = 15,43$$

$$\frac{85 \times 102}{141} = 61,43$$

$$\frac{56 \times 102}{141} = 40,51$$

$$\chi^2 = \frac{(10 - 23,51)^2}{23,51} + \frac{(29 - 15,43)^2}{15,43} + \frac{(75 - 61,43)^2}{61,43} + \frac{(27 - 40,51)^2}{40,51}$$

$$\chi^2 = 25,023$$

$$v = (2-1)(2-1) = 1$$

$$\alpha = 5\% \rightarrow 3,84$$

$$\alpha = 1\% \rightarrow 10,827$$

rejet H_0 même pour 1%, influence très forte & corrélées.

sur logiciel 0,00% < 0,0001.
 le résultat est tronqué

pour les petits tableaux.
 correcte continuité

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{i=l} \sum_{j=1}^{j=c} \left(\frac{(n_{ij} - t_{ij} - \frac{1}{2})^2}{t_{ij}} \right)$$

V ajustement loi théorique.

$X \rightarrow$ distribuée exp $(n_i) i=1 \rightarrow N$.
 distribuée théorique.

pour valeur $x_i \hat{=} P_i$
 $T_i = N P_i$

ajustement

- $P_i = P(X = x_i)$ loi discrète.
- loi continue \rightarrow groupe valeur $[x_{i-1}; x_i]$.

$$\begin{aligned} P_i &= P(x_{i-1} < X < x_i) \\ &= P(X < x_i) - P(X < x_{i-1}) \\ &= F(x_i) - F(x_{i-1}) \end{aligned}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{i=N} \left(\frac{(n_i - t_i)^2}{t_i} \right)$$

$$v = N - P$$

nb de paramètres

loi théorique utilisée \rightarrow
 l'aide la distribuée théor.

Binomiale: $P=0$

$$v = N - 1$$

Poisson: p connu

$$P=0 \quad v = N - 1$$

p inconnu

$$P=1 \quad v = N - 2$$

Normale: μ & σ inconnu

$$P=2 \quad v = N - 3.$$

H_0 : dépendance de 2 lois.

(distrib observée vs loi théorique)

H_1 : indépendance des distributions.

exo: X = nb de garçons de famille de 5 enfant.

$p = \frac{1}{2}$ de naissance.

X suit loi binomiale, $n = 5$ (enfants).

$X \rightarrow B(n=5, p=0,5)$

$$P(X=h) = C_n^h p^h q^{n-h}$$

H_0 : distrib $\hat{=} B$

H_1 : distrib \neq entre D et m .

$$T_h = NP_h = 320 P_h.$$

	h	n_h	$n_{théorique}$	P_h
A	5	18	10	0,03125
B	4	56	50	0,15625
C	3	110	100	0,3125
D	2	88	100	0,2125
E	1	40	50	0,15625
F	0	8	10	0,03125

$$P(X=h) = C_5^h \left(\frac{1}{2}\right)^h \left(\frac{1}{2}\right)^{5-h}$$

$$= \frac{1}{32} C_5^h$$

$$C_5^0 = C_5^5 = 1$$

$$C_5^1 = C_5^4 = 5$$

$$C_5^2 = C_5^3 = 10$$

avec $T_h \geq 5$ sinon, = regroupé 2 lignes.

$$\chi^2 = \frac{(8-10)^2}{10} + \frac{(18-10)^2}{10} + \frac{(56-50)^2}{50} + \frac{(110-100)^2}{100} + \frac{(88-100)^2}{100} + \frac{(40-50)^2}{50}$$

$$\chi_c^2 = 11,36.$$

$$v = 6 - 1 \quad (\text{pas estimé de paramètres}).$$

$$v = 5.$$

$$\alpha = 5\%$$

$$\chi_{\alpha}^2 = 11,070$$

$$\chi_c^2 > \chi_{\alpha}^2$$

~~non~~ ^{non} rejet de H_0 .

au risque de 5%, la distribution ne suit pas la loi binomiale.

$$\text{si } \alpha = 1\%$$

$$\chi_{\alpha}^2 = 15,086$$

$$\chi_c^2 < \chi_{\alpha}^2 \longrightarrow \text{rejet } H_0.$$

$$\text{logiciel donne } p_c = 3,45\% = 0,0345.$$

régression linéaire.

pour problèmes.

- \exists suppose d'un modèle théorique, suppose $f(x) = y$.

- mesure le degré d'association de 2 variables \rightarrow courbes d'étalonnage.

2 paramètres biologiques : 1 continu, 1 autre par. déterminisme un x de l'autre.

- Régression linéaire simple $y = bx + a$.

x : variable explicative, elle est contrôlée

y : variable à expliquer, aléatoire.

b : coef de régression de y par rapport à x

- régression avec \oplus dans variables explicatives.

x_1, x_2, x_3, \dots variables explicatives.

$$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3$$

\rightarrow régression linéaire multiple.

\rightarrow modèle, ajustement par méthode des moindres carrés.

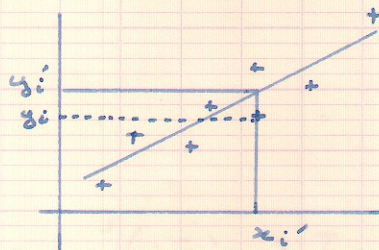
$x_i \rightarrow N$ valeurs de x

$y_i \rightarrow N$ " " y

valeurs expérimentales.

$$y_i' = b x_i' + a$$

\rightarrow valeurs ajustées



$$S = \sum_{i=1}^N (y_i - y_i')^2$$

$$S = \sum_{i=1}^N (y_i - b x_i - a)^2$$

$$S = f(b; a)$$

$$\frac{\partial S}{\partial b} = 0 + \frac{\partial S}{\partial a} = 0$$

$$b = \frac{N \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$a = \frac{\sum y_i}{N} - b \frac{\sum x_i}{N}$$

$$b = \frac{[\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})] / (N-1)}{[\sum (x_i - \bar{x})^2] / (N-1)} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x^2}$$

$$a = \bar{y} - b \bar{x}$$

droite théorique $y = \beta x + \alpha$
 b est une estimation de β
 a " " " " α

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{N-1} = \frac{Q_T}{N-1} \text{ avec } Q_T = \sum (y_i - \bar{y})^2$$

$$Q_T = \underbrace{\sum (y_i' - \bar{y})^2}_{Q_E} + \underbrace{\sum (y_i - y_i')^2}_{Q_R}$$

variation théorique. variation expliquée.
 par la régression.

Q_R variation résiduelle.

$$Q_T \rightarrow \nu_T = N-1$$

$$Q_E \rightarrow \nu_E = 1-1$$

$$Q_R \rightarrow \nu_R = N-2$$

variance résiduelle.

$$\sigma_{y/xc}^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{N-2} - \frac{\sum (y_i' - \bar{y})^2}{N-2} = \frac{Q_R}{N-2}$$

$$\begin{aligned} \sum (y_i - \bar{y})^2 &= \sum (bx_i + a - b\bar{x} - a)^2 \\ &= \sum (b(x_i - \bar{x}))^2 \\ &= b^2 \sum (x_i - \bar{x})^2 \\ &= b^2 (N-1) \sigma_x^{*2} \end{aligned}$$

$$\sigma_{y/x}^{*2} = \frac{(N-1) \sigma_y^{*2} - b^2 (N-1) \sigma_x^{*2}}{N-2}$$

$$\sigma_b^{*2} = \frac{\sigma_{y/x}^{*2}}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\sigma_a^{*2} = \sigma_{y/x}^{*2} \left[\frac{1}{N} + \frac{\bar{x}^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \right]$$

intervalle de confiance.

$$b \rightarrow b \pm t \sigma_b^*$$

$$a \rightarrow a \pm t \sigma_a^*$$

t : test de Student.

$\nu = N-2$ ddl α : risque.

$$H_0: b = 0$$

$$H_1: b \neq 0 \Leftrightarrow \text{validité de la régression.}$$

$$t_c = \frac{b-0}{\sigma_b^*} \quad 0 \text{ pour } H_0.$$

comparé à t_α pour α et $\nu = N-2$. ddl.

si $t_c < t_\alpha$ non rejet de H_0

$t_c > t_\alpha$ rejet de H_0 .

par analyse de variance.

source de variat°	SCE	ν	coefficient	coefficient
régression	$Q_E = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$	1	$q_E = \frac{Q_E}{1}$	$f = \frac{q_E}{q_R} \rightarrow \nu=1$
résiduelle	$Q_R =$	$N-2$	$q_R = Q_R / (N-2) = \sigma_{y/x}^{*2}$	$\rightarrow \nu=N-2$
totale	$Q_T = \sum (y_i - \bar{y})^2$	$N-1$	$q_T = Q_T / (N-1) = \sigma_y^{*2}$	

$$Q_E = b^2 \sum (x_i - \bar{x})^2$$

$$\frac{QE}{QR} = \frac{b^2 \sum (x_i - \bar{x})^2}{\frac{\sum z^2}{n}} = \frac{b^2}{\frac{\sum z^2}{b}} = t_c^2$$

coef de corrélation $\rightarrow r = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$ $b = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x^2} \times \frac{\sigma_y}{\sigma_x}$

$$b = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} r$$

tout sur b ou r , mais c'est pratiquement la même.

pour x_0 donné, calcul de l'intervalle.

par estimation par intervalle de confiance, valeur moyenne

\bar{y}_{x_0}

\bar{y}_{x_0}

$$\bar{y}_{x_0} \rightarrow (bx_0 + a) \pm \frac{t}{\alpha} \times \frac{\sigma_{y/x}}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{1}{N} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}}$$

$$v = N - 2$$

pour x_0 donné

estimation par intervalle de prédiction de y_0 .

$$y_0 \rightarrow (bx_0 + a) \pm \frac{t}{\alpha} \cdot \frac{\sigma_{y/x}}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{\frac{1}{N} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2} + 1}$$

$$v = N - 2$$

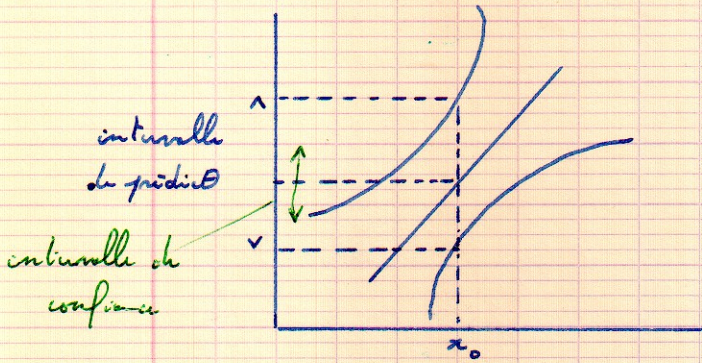
intervalle de confiance < intervalle de prédiction.

plus facile prédire valeur moyenne que particulière.

intervalle \rightarrow 2 bornes.

$$y_0 \text{ inf} < y_0 < y_0 \text{ sup.}$$

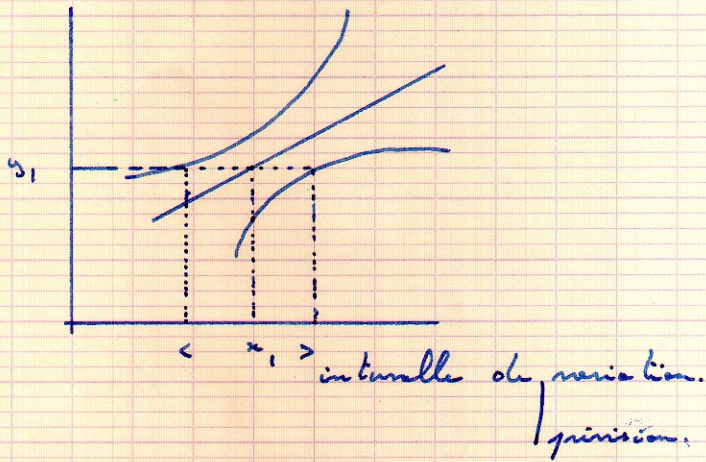
— définit l'hypothèse avec y_0 et $y_0 + \Delta y$



si y est intérieur.

si y est extérieur, non validité de la régression.

pour y_1 donné,
quelle valeur de x ?



color:

$$b = -2,0747$$

$$a = 126,7036$$

$$r = -0,8929$$

1)	x	y	y'
	51	21	20,89
	52	18	18,82
	54	15	14,67
	56	12	10,52
	57	8	8,44
	58	6	6,37
	59	4	4,29

$$2) \quad \sigma_{y/x}^{x^2} = \frac{(N-1) \sigma_{y'}^{x^2} - b^2(N-1) \sigma_x^{x^2}}{N-2}$$

$$\bar{x} = 55,25$$

$$\bar{y} = 12$$

$$\sigma_x^x = 3,04$$

$$\sigma_y^x = 6,35$$

$$\Rightarrow N=7 \quad \sigma_{y/x}^{x^2} = 0,681 \quad \sigma_{y/x}^x = 0,825$$

$$\sigma_b^{x^2} = \frac{\sigma_{y/x}^{x^2}}{(N-1) \sigma_x^{x^2}} = 0,0123$$

$$\sigma_b^x = 0,1108$$

$$\sigma_a^{x^2} = \sigma_{y/x}^{x^2} \left(\frac{1}{N} + \frac{\bar{x}^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \right) = 37,6443$$

$$\sigma_a^x = 6,135$$

$$t_{\alpha, \nu} = 2,571$$

$$\alpha = 5\%$$

$$\nu = N - 2 = 5$$

$$t = \frac{b - 0}{\sigma_b^x}$$

$$H_0: b = 0$$

$$H_1: b \neq 0 \quad \text{test bilatéral.}$$

$$b \rightarrow 2,074 \pm 2,57 \times 0,1108$$

$$b \rightarrow [-2,3536; +1,7858]$$

$$b \rightarrow [-2,4; -1,7]$$

$$a \rightarrow 126,7036 \pm 2,571 \times 6,135.$$

$$a \rightarrow [110,923; 142,478]$$

$$a \rightarrow [110,5; 142,5].$$

$$c) t_c = \frac{b}{\sigma_b^x} = \frac{2,0747}{0,1108}$$

$$t_c = -18,7 > t_{\alpha} = 2,571 \quad \text{rejet de } H_0.$$

$$d) x_0 = 55^\circ\text{C}$$

$$\hat{y}_0 \rightarrow 12,53. \quad \hat{y}_{x_0} = (bx_0 + a) \pm t \cdot \sigma_{y/x}^x \sqrt{\frac{1}{N} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}}$$

pour calculatrice.

$$e) y_0 \rightarrow (bx_0 + a) \pm t \cdot \sigma_{y/x}^x \cdot \sqrt{\frac{1}{N} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2} + 1}.$$

f) calculer y_0 pour chaque valeur de x_0 avec $q = 6$

Mise au point sur le Pb 4 de l'EO 1

χ^2 A justament d'une distribution experimentale
 et une distribution theorique -

- (H₀) Les distributions experimentales et theoriques sont identiques (dependantes)
 La distribution des garçons dans les 320 familles de 5 enfants étudiées, suit 1 loi Binomiale (n=5, p=1/2)
- (H₁) Indépendance des distributions experimentales et theoriques
 La distribution des garçons dans les 320 familles de 5 enfants étudiées, ne suit pas 1 loi Binomiale (n=5, p=1/2)

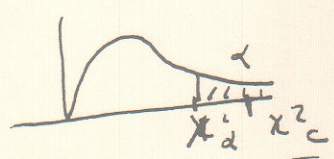
Calcul du $\chi^2 \rightarrow \boxed{\chi^2_c = 11,96}$ — $P_c = 0,0345$
 $\nu = 6 - 0 - 1 = 5$

- validité du $\chi^2 \rightarrow$ tous les effectifs théoriques sont ≥ 5

Décision

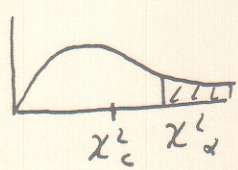
$\alpha = 5\%$ $\chi^2_{\alpha} = 11,07 \rightarrow \chi^2_c > \chi^2_{\alpha}$
 $\nu = 5$ Rejet de H₀

$P_c = 0,0345 < 0,05$
 Rejet de H₀



$\alpha = 1\%$ $\chi^2_{\alpha} = 15,086 \rightarrow \chi^2_c < \chi^2_{\alpha}$
 $\nu = 5$ Non Rejet de H₀

$P_c = 0,0345 > 0,01$
 Non Rejet de H₀



Conclusion : $|\alpha = 5\%| \rightarrow$ indépendance des 2 distributions
 La distribution des garçons dans les familles étudiées
 ne suit pas 1 loi Binomiale de paramètre $p = \frac{1}{2}$, $n = 5$
 L'équiprobabilité de naissances n'est pas vérifiée -

$|\alpha = 1\%| \rightarrow$ Acceptation de H₀
 La distribution des garçons dans les familles étudiées
 suit 1 loi Binomiale de paramètre $n = 5$, $p = \frac{1}{2}$.

Donc tout dépend ici du risque qu'on peut se permettre
 pour conclure

ED2 analyse de variance.

utiliser influence de facteurs sur résultats expérimentaux.

1 → a V à 1 facteur contrôlé

2 → a V à 2 facteurs contrôlés et sans répétition.

facteur à p modalités

modalités	A_1	A_i	A_p	total
résultats	x_{11}	x_{i1}	x_{p1}	
	\vdots	\vdots	\vdots	
	x_{1i}	x_{ij}	x_{pi}	
	\vdots	\vdots	\vdots	
effectif	n_1	n_i	n_p	$N = \sum_1^p n_i$

une distribution suivant loi normale, une variance de chaque modalité soient égales.

$$N. \quad \sigma_1^2 = \sigma_i^2 = \sigma_p^2$$

N (une seule : hypothèse normalité par indice symétrique (0)
d'aplatissement (3) par N .
probabilité avec $P_c > 5\%$

$P_c > 5\%$ pour les 2.

σ^2 (pour tester égalité variances. test des écarts types des résidus. avec $P_c > 5\%$

$$x_{ij} = \bar{x} + a_i + \epsilon_{ij}$$

$$\bar{x}_i = \bar{x} + a_i$$

$$x_{ij} = \bar{x}_i + \epsilon_{ij}$$

si A n'a pas d'influence sur x_{ij} alors $x_{ij} = \bar{x}_i$
 $a_i \Rightarrow$ influence du facteur A

$\epsilon_{ij} \rightarrow$ influence du facteur non contrôlé $\bar{\epsilon}$ l'int.
de la modalité A_i .

α_i suit \mathcal{N}^0 de $p=0$, $\sigma_A^{*2} \rightarrow$ variance intramodalité
 ϵ_{ij} suit \mathcal{N}^0 de $p=0$, $\sigma_R^{*2} \rightarrow$ variance intramodalité
↳ variance résiduelle.

(H_0): pas d'influence du facteur A.

(H_1): effet de A sur résultats expérimentaux.

sur H_0 , H_1 les $x_{ij} \in$ population

$$\text{de } \bar{x} = \frac{\sum_i \sum_j x_{ij}}{N}$$

$$\sigma_T^{*2} = \frac{\sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x})^2}{N-1} = \frac{Q_T}{N-1}$$

$$\sigma_T^{*2} \rightarrow \text{décomposé en } \sigma_A^{*2} \text{ et } \sigma_R^{*2}$$

$$Q_T = \sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x})^2$$

⇔

$$Q_T = \sum_i \sum_j ((x_{ij} - \bar{x}_i) + (\bar{x}_i - \bar{x}))^2$$

⇔

$$Q_T = Q_A + Q_R$$

$$\Leftrightarrow \left. \begin{array}{l} Q_A = \sum_i \sum_j (\bar{x}_i - \bar{x})^2 = \sum_i n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \\ Q_R = \sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 \end{array} \right\}$$

$$\text{degré de liberté } \nu_A = p-1$$

$$\nu_R = N-p$$

$$Q_T \rightarrow \nu_T = N-1$$

est. moyen.

$$q_T = \frac{Q_T}{N-1}$$

$$q_A = \frac{Q_A}{p-1}$$

$$q_R = \frac{Q_R}{N-p} \rightarrow \text{estimation de } \sigma_R^2$$

sous H_0 , non influence de A

q_A est une estimation indépendante de σ_R^2

$$\frac{q_A}{q_R} = F \quad \text{loi de Snedecor.}$$

On test q_A et q_R par test de Snedecor.
comparé à F_{α} .

résultat \rightarrow tableau d'analyse de variance.

source de variat	somme carré.	dof	est. moy. $F = q_A/q_R$	F_{α}
Facteur A	Q_A	ν_A	q_A	
résiduelle	Q_R	ν_R	q_R	
Totale	Q_T	ν_T	q_T	

$$\begin{aligned}\sum_i (x_i - \bar{x})^2 &= \sum x_i^2 - n \bar{x}^2 \\ &= \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}\end{aligned}$$

$$Q_T = \sum_i \sum_j (x_{ij} / n)^2 - \frac{(\sum_i \sum_j x_{ij})^2}{N}$$

$$Q_T = \sum_i \sum_j x_{ij}^2 - \frac{T_{00}^2}{N}$$

1) Analyse de variance \bar{a}

un facteur contrôlé (A) à p modalités

Les résultats expérimentaux peuvent être présentés dans un tableau :

modalités	Facteur A					Total
	A ₁	A ₂	...	A _i	...	
Résultats expérimentaux	x_{11}	x_{21}		x_{i1}		x_{p1}
	\vdots	\vdots		\vdots		\vdots
	x_{1j}	x_{2j}		x_{ij}		x_{pj}
	\vdots	\vdots		\vdots		\vdots
Effectif	n_1	n_2		n_i		n_p
						$N = \sum_{i=1}^p n_i$
Somme				$T_i = \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}$		$T_G = \sum_i \sum_j x_{ij}$
moyenne				$\bar{x}_i = \frac{T_i}{n_i}$		$\bar{x} = \frac{T_G}{N}$
variance estimée				$\sigma_i^2 = \frac{\sum_j (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{n_i - 1}$		$\sigma^2 = \frac{\sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x})^2}{N - 1}$

Pb n° 1

Facteur controlé = Milieu de culture : $p = 5$
 8 tubes par milieu de culture $\Rightarrow n_i = 8$. $\forall i = 1 \text{ à } 5$
 $N = 8 \times 5 = 40$ mesures.

Milieu de culture i	A 1	B 2	C 3	D 4	E 5
Resultats $\bar{j} = 1$	10	11	7	12	7
2	12	18	14	9	6
3	6	13	9	7	7
4	13	8	10	8	5
5	9	15	9	13	6
6	10	16	11	14	7
7	8	9	7	10	9
8	9	13	9	11	6
$\sum_j x_{ij}$	77	103	76	84	53
$(\sum_j x_{ij})^2$	5929	10609	5776	7056	2809
$\sum_j x_{ij}^2$	775	1409	758	924	361
$\bar{x}_i = \frac{\sum_j x_{ij}}{n_i} = \frac{\sum_j x_{ij}}{8}$	9,625	12,875	9,500	10,500	6,625

(H_0) pas d'interaction de milieu de culture sur la croissance de BCG

(H_1) interaction, c'est à dire influence de milieu de culture sur la croissance de BCG

$\sum_i \sum_j x_{ij} = 393$
 $\sum_i (\sum_j x_{ij})^2 = 32179$
 $\frac{1}{8} \sum_i (\sum_j x_{ij})^2 = 4022,375$
 $\sum_i \sum_j x_{ij}^2 = 4227$
 $\bar{x} = \frac{\sum_i \sum_j x_{ij}}{N} = \frac{393}{40} = 9,825$

$Q_T = \sum_i \sum_j x_{ij}^2 - \frac{(\sum_i \sum_j x_{ij})^2}{N} = 4227 - \frac{(393)^2}{40} = \boxed{365,775}$

$\nu_T = N - 1 = 40 - 1 = \underline{39} \rightarrow q_T = \frac{Q_T}{\nu_T} = 9,379$

$Q_R = \sum_i \sum_j x_{ij}^2 - \sum_i \frac{(\sum_j x_{ij})^2}{n_i} = 4227 - \frac{1}{8} \times 32179 = 4227 - 4022,375 = \boxed{204,625}$

$\nu_R = N - p = 40 - 5 = \underline{35} \rightarrow q_R = \frac{Q_R}{\nu_R} = 5,846$

$Q_A = Q_T - Q_R = 365,775 - 204,625 = \boxed{161,150}$

$\nu_A = p - 1 = 5 - 1 = \underline{4} \rightarrow q_A = \frac{Q_A}{\nu_A} = 40,288$

$F = \frac{q_A}{q_R} = \frac{40,288}{5,846} = 6,891 \rightarrow \nu_1 = 4$
 $\nu_2 = 35$
 $\alpha = 5\%$ cf table F (0,950)
 $\nu_1 = 4 \quad \nu_2 = 30 \rightarrow F_{\alpha} = 2,69$
 $\nu_1 = 4 \quad \nu_2 = 40 \rightarrow F_{\alpha} = 2,61$
 $\nu_1 = 4 \quad \nu_2 = 35 \rightarrow 2,61 < F < 2,69$
 Donc $(F = 6,891) > F_{\alpha} \rightarrow$ Rejet de H_0 pour $\alpha = 5\%$

$$Q_R = \sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$$

$$Q_R = \sum_i \sum_j x_{ij}^2 - \sum_i \frac{T_i^2}{n_i}$$

$$Q_A = Q_T - Q_R$$

exam

A = p - totalité $\rightarrow p = 5$.

$n_i = 8$ V_i

$N = 8 \times 5 = 40$.

1) et 2) vérifier normalité math, donnée par les 2 logiciels

\Rightarrow q.r?

source A	SCB	ddl	cart-avg	
Fact A	161,15	4	40,288	$F = \frac{q_A}{q_R} = 6,831$
résiduelle	204,625	35	5,846	
Total	365,775	39	9,373	

$$q_R = 5,846$$

$$F = \frac{q_A}{q_R} \begin{matrix} \nearrow v_1 = p - 1 = 4 \\ \searrow v_2 = N - p = 35 \end{matrix}$$

$$\alpha = 5\% \quad v_1 = 4$$

$$v_2 = 35$$

$$30 \quad 2,63$$

$$40 \quad 2,61$$

$$2,61 < F_d < 2,63$$

$$F_c = 6,831 > F_d$$

n'est pas H_0

I influence de facteur A, un colois de BCG.

si acceptation de H_0 \rightarrow pas de gr homogine.
si rejet de H_0 , on classe les modalites par moyenne
decroissante :

	groupes.
B: 12,875	A
D: 10,500	A B
A: 9,625	B
C: 9,5	B
E: 6,625.	C

sur ordi, determine 3 gr homogines.

B et D se comportent de la mme maniere.

DAC colois, cherchantement.

C: maniere speciale.

exer 2.

facteur A \rightarrow p modalites
" B \rightarrow q "

		facteur A		
		A_1	A_i	A_p
facteur B	B_1			
	B_j			
	B_q			

2) Analyse de variance

à 2 facteurs A et B

à modalités fixes.
sans répétition

A → p modalités (i = 1, ..., p)

B → q modalités (j = 1, ..., q)

Les résultats expérimentaux peuvent être présentés dans le tableau suivant

		Facteur A					Somme	Moyenne
		1	2	...	i	...		
Facteur B	1	x_{11}			x_{1i}		x_{1p}	$T_{Bi} = \sum_j x_{ij}$ $\bar{x}_{Bj} = \frac{\sum_i x_{ij}}{p} = \frac{T_{Bi}}{p}$
	2							
	j	x_{1j}			x_{ij}		x_{pj}	
	...							
	q	x_{1q}			x_{iq}		x_{pq}	
Somme		$T_{Ai} = \sum_j x_{ij}$					$\sum_i \sum_j x_{ij} = T_G$	
Moyenne		$\bar{x}_{Ai} = \frac{\sum_j x_{ij}}{q} = \frac{T_{Ai}}{q}$						$\bar{x} = \frac{\sum_i \sum_j x_{ij}}{pq} = \frac{T_G}{pq}$

Pb n° 2 Facteur A = Laboratoire $\rightarrow p = 4$) $N = pq = 16$ mesures
 Facteur B = Solution $\rightarrow q = 4$

(p) A \ i =	1	2	3	4	$\sum_j x_{ij}$	$(\sum_j x_{ij})^2$	$\sum_j x_{ij}^2$	$\bar{x}_{Bj} = \frac{\sum_i x_{ij}}{p}$
B j = 1	1,05	1,15	1,08	1,13	4,41	19,4481	4,8683	1,1025 = 1,10
2	1,12	1,15	1,11	1,09	4,47	19,9809	4,9971	1,1175 = 1,12
(q) 3	1,02	1,10	1,04	1,05	4,21	17,7241	4,4345	1,0525 = 1,05
4	1,09	1,11	1,07	1,10	4,37	19,0969	4,7751	1,0925 = 1,09
$\sum_j x_{ij}$	4,28	4,51	4,30	4,37	$\sum_j \sum_i x_{ij}$ 17,46	$\sum_j (\sum_i x_{ij})^2$ 76,2500		
$(\sum_j x_{ij})^2$	18,3184	20,3401	18,49	19,0969	$\sum_j (\sum_i x_{ij})^2$ 76,2454			
$\sum_j x_{ij}^2$	4,5854	5,0871	4,6250	4,7775			$\sum_j \sum_i x_{ij}^2$ 19,0750	
$\bar{x}_{Ai} = \frac{\sum_j x_{ij}}{q}$	1,07	1,1275 = 1,13	1,075 = 1,08	1,0925 = 1,09				$\bar{x} = \frac{\sum_j \sum_i x_{ij}}{N}$ $= \frac{17,46}{16} = 1,0913 = \underline{\underline{1,09}}$

$$Q_T = \sum_i \sum_j x_{ij}^2 - \frac{(\sum_j \sum_i x_{ij})^2}{N} = 19,0750 - \frac{(17,46)^2}{16} = 0,021775$$

$$\nu_T = N - 1 = 16 - 1 = 15 \rightarrow q_T = \frac{Q_T}{\nu_T} = 0,00147 (< 10^{-2})$$

$$Q_A = \frac{1}{q} \sum_i (\sum_j x_{ij})^2 - \frac{(\sum_j \sum_i x_{ij})^2}{N} = 76,2454 - \frac{(17,46)^2}{16} = 0,008125$$

$$\nu_A = p - 1 = 4 - 1 = 3 \rightarrow q_A = \frac{Q_A}{\nu_A} = 0,00271 (< 10^{-2})$$

$$Q_B = \frac{1}{p} \sum_j (\sum_i x_{ij})^2 - \frac{(\sum_j \sum_i x_{ij})^2}{N} = 76,2500 - \frac{(17,46)^2}{16} = 0,009275$$

$$\nu_B = q - 1 = 4 - 1 = 3 \rightarrow q_B = \frac{Q_B}{\nu_B} = 0,00309 (< 10^{-2})$$

$$Q_R = Q_T - Q_A - Q_B = 0,021775 - 0,008125 - 0,009275 = 0,004375$$

$$\nu_R = (p-1)(q-1) = 9 \rightarrow q_R = \frac{Q_R}{\nu_R} = 0,0004861$$

1) (H₀) pas d'influence du laboratoire sur la mesure du taux de glucose
 (H₁) influence

$$F_A = \frac{q_A}{q_R} = \frac{0,00271}{0,0004861} = 5,57 \left\{ \begin{array}{l} \nu_1 = 3 \\ \nu_2 = 9 \end{array} \right. \quad \alpha = 5\% \quad F_{\alpha} = 3,86 \rightarrow F_A > F_{\alpha} \rightarrow \text{Rejet de } H_0$$

2) (H₀) pas d'influence de la quantité de Galactose sur la mesure du taux de glucose
 (H₁) influence

$$F_B = \frac{q_B}{q_R} = \frac{0,00309}{0,0004861} = 6,36 \left\{ \begin{array}{l} \nu_1 = 3 \\ \nu_2 = 9 \end{array} \right. \quad \alpha = 5\% \quad F_{\alpha} = 3,86 \rightarrow F_B > F_{\alpha} \rightarrow \text{Rejet de } H_0$$

sans répétition: 1 valeur par case des tableaux.
tableaux triés xij le si répétition.

$$x_{ij} = \bar{x} + a_i + b_j + (ab)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

$a_i \rightarrow$ facteur A a_i mit $\mathcal{N}(0; \sigma_A^{*2})$

$b_j \rightarrow$ " " b_j " " $(0; \sigma_B^{*2})$

$(ab)_{ij} \rightarrow$ interaction entre A et B.

négligeable gel analyse sans répétition.

$\epsilon_{ij} \rightarrow$ influence des facteurs non contrôlés.
mit $\mathcal{N}(0; \sigma_R^{*2})$

hypothèse: une distribution normale = l'interaction entre A et entre B.

on suppose $\sigma_A^{*2} = \sigma_B^{*2}$

H_0 : non influence de A et B.

H_1 les x_{ij} suit de $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$ de $\mu: \bar{x} = \frac{\sum_i \sum_j x_{ij}}{N}$

$$N = pq$$

$$\sigma^{*2} = \frac{\sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x})^2}{N-1}$$

$\Rightarrow \sigma_A^{*2}, \sigma_B^{*2}, \sigma_R^{*2}, \sigma_{AB}^{*2}$ négligeable

$$Q_T = Q_A + Q_B + Q_R.$$

$$x_{ij} - \bar{x} = (x_{ij} - \bar{x}_{Ai} - \bar{x}_{Bj} + \bar{x}) + (\bar{x}_{Ai} - \bar{x}) + (\bar{x}_{Bj} - \bar{x})$$

$$Q_A = q \sum_i^p (\bar{x}_{A_i} - \bar{x})^2$$

$$Q_B = p \sum_j^q (\bar{x}_{B_j} - \bar{x})^2$$

avec $Q_R = Q_T - Q_A - Q_B$

et $Q_T = \sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x})^2$

$$Q_T \rightarrow \nu = N-1$$

$$Q_A \rightarrow \nu = p-1$$

$$Q_B \rightarrow \nu = q-1$$

$$Q_R \rightarrow \nu = (p-1)(q-1)$$

$$f_T = \frac{Q_T}{N-1}$$

$$f_A = \frac{Q_A}{p-1}$$

$$f_B = \frac{Q_B}{q-1}$$

$$f_R = \frac{Q_R}{(p-1)(q-1)}$$

tableau de analyse variance.

f_A et f_B sont estimateurs indépendants de σ^2

$\frac{f_A}{f_R}$ suit loi de Snedecor. $\nu_1 = p-1$

$$\nu_2 = (p-1)(q-1)$$

$\frac{f_B}{f_R}$ idem $\nu_1 = q-1$

$$\nu_2 = (p-1)(q-1)$$

1- H_0 : non influence de A

H_1 : influence de A.

↳ F_A par rapport à valeur seuil. F_α

2- H_0 : non influence de B

H_1 : influence de B

↳ F_B par rapport valeur seuil. F_α .

$$Q_T = \sum_i \sum_j (x_{ij})^2 - \frac{(\sum_i \sum_j x_{ij})^2}{N} \quad \} T_0^2$$

$$Q_A = q \sum_i (\bar{x}_{Ai} - \bar{x})^2$$

$$= \frac{1}{q} \sum_i (\sum_j x_{ij})^2 - \frac{(\sum_i \sum_j x_{ij})^2}{N}$$

$$Q_A = \frac{1}{q} \sum T_{Ai}^2 - \frac{T_0^2}{N}$$

$$Q_B = \frac{1}{p} \sum T_{Bi}^2 - \frac{T_0^2}{N}$$

source Δ	SCE	ddl	variance	
fact A	0,008125	3	0,00271	$F_A = 1^A/1R$
fact B	0,003675	3	0,00303	$F_B = 1^B/1R.$
residuals	0,004375	9	0,0004861	
total	0,02175.	15	0,00147	

$F_A = 5,57 \quad r_1 = 3 \quad r_2 = 3 \quad \alpha = 5\% \rightarrow F_\alpha = 3,86 \rightarrow F_A > F_\alpha$
rejet de H_0

$F_B = 6,36 \quad r_1 = 3 \quad r_2 = 3 \quad \alpha = 5\% \rightarrow F_\alpha = 3,86 \rightarrow F_B > F_\alpha$
rejet de H_0 .

rejet \Rightarrow on peut être sûr que les variances sont homogènes.

A	L2	1,13	A	
	L4	1,09	A	B
	L3	1,08		B
	L1	1,07		B

les 2 premiers en argent = main.

L4 = la fonction.

B	S2	1,12	A	
	S1	1,10	A	
	S4	1,09	A	
	S3	1,05		B.

Tests Statistiques

1. Choix du test - conditions d'application
2. Poser les hypothèses : H_0 = Hypothèse nulle
 H_1 = Hypothèse alternative
3. Calcul de la valeur prise par la fonction discriminante correspondant au test
4. Choix du risque α - seuil de décision
5. Décision à partir de :
 - 5-a. la valeur théorique prise par la fonction discriminante pour le risque α
 - 5-b. la probabilité critique p_c correspondant à la valeur calculée de la fonction discriminante.

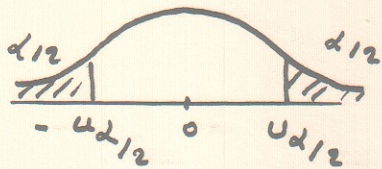
EXEMPLE → la fonction discriminante suit une loi Normale

- valeur calculée u_c
- valeur théorique u_d lue dans la table pour un risque α
- probabilité critique p_c (lue dans la table ou calculée par logiciel)

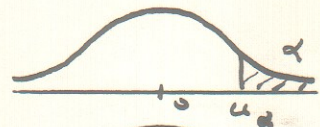
Test bilatéral

Test Unilatéral

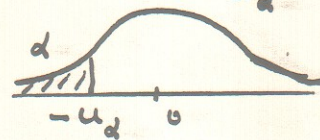
5-a



$$u_c \geq 0$$



$$u_c < 0$$

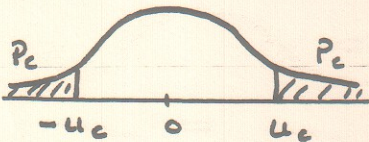


Décision

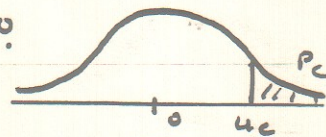
$|u_c| < u_{d/2} \rightarrow$ Non Rejet de $H_0 \leftarrow |u_c| < u_d$

$|u_c| > u_{d/2} \rightarrow$ Rejet de $H_0 \leftarrow |u_c| > u_d$

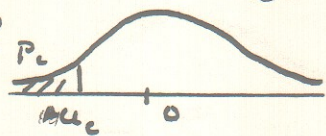
5-b



$$u_c \geq 0$$



$$u_c < 0$$

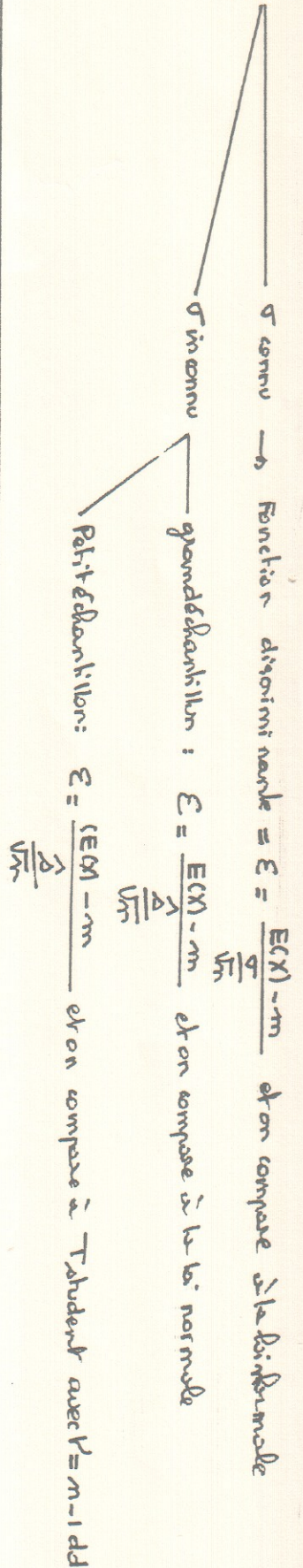


Décision

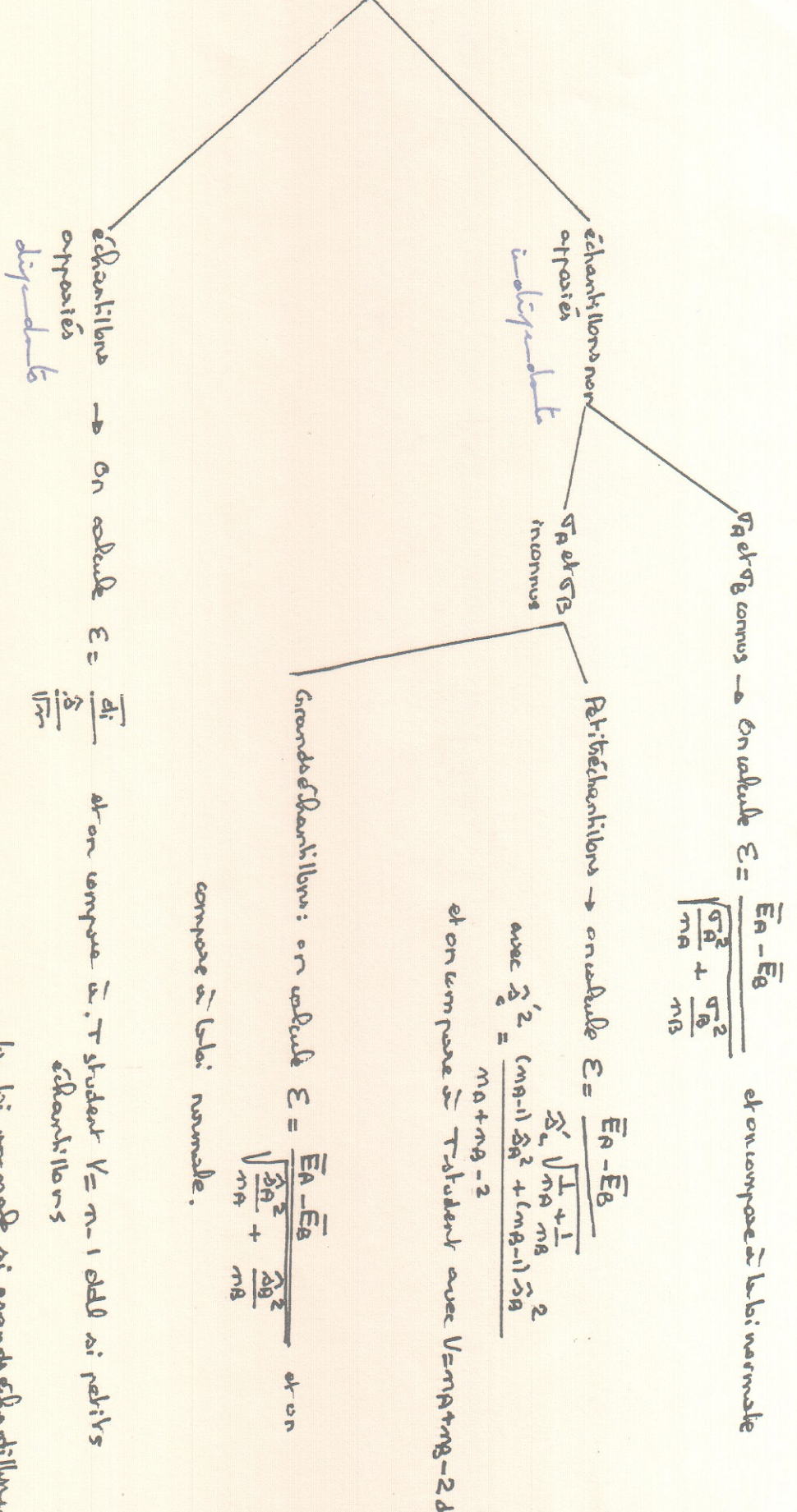
$p_c > \frac{\alpha}{2} \rightarrow$ Non Rejet de $H_0 \leftarrow p_c > \alpha$

$p_c < \frac{\alpha}{2} \rightarrow$ Rejet de $H_0 \leftarrow p_c < \alpha$

Comparaison de la moyenne d'un échantillon à une valeur de référence



Comparaison de la moyenne de 2 échantillons A et B



SOMMAIRE

- 1 - Présentation de l'enseignement
- 2 - Enseignements Dirigés : énoncés des problèmes à résoudre
- 3 - Initiation à la micro-informatique et au DOS
- 4 - Travaux Pratiques : mode d'emploi du logiciel STATITCF
- 5 - Tables de Statistiques
- 6 - Annexe : Terminologie.

PRESENTATION

Les enseignements de Statistiques et Informatique Appliquées se composent de :

1) trois séances d'enseignements dirigés de 2 heures avec cours et exercices d'application sur les sujets suivants :

- 1 . Tests non paramétriques : tests de rang et du Khi².
- 2 . Analyse de variance : à un facteur contrôlé et à deux facteurs contrôlés sans répétition.
- 3 . Régression linéaire simple.

2) trois séances de travaux pratiques sur micro-ordinateur (compatible PC) de 4 heures : le logiciel STATITCF est utilisé pour résoudre les problèmes traités au cours des trois séances d'enseignements dirigés.

Contrôle des connaissances (coeff. 1,5 = note sur 15)

. Un compte rendu sera demandé après chaque séance de travaux pratiques. L'étudiant devra répondre aux questions éventuellement posées : valeurs numériques, signification des tests appliqués,...

. Un examen est prévu en fin d'enseignement (durée 2heures) : l'étudiant devra résoudre sur micro-ordinateur un exercice du type de ceux traités en travaux pratiques.

. La note définitive du contrôle des connaissances sera constituée de la moyenne des notes des comptes rendus des TP (sur 7,5) et de la note de l'examen (sur 7,5) : total sur 15 .

ED 1 - TESTS NON PARAMETRIQUES

(Pour les problèmes 1 et 2 on utilisera le test de Wilcoxon sur les rangs, et pour les problèmes 3,4 et 5 le test du Khi2)

Problème 1 :

Plusieurs sujets sont choisis au hasard dans une même population, et parmi ceux-ci certains sont tirés au sort pour recevoir un traitement (groupe A), les autres devant servir de témoins (groupe B).

Le traitement est censé modifier le résultat d'un dosage biologique.

Les résultats, exprimés en mg/l, sont les suivants :

Groupe A :	6.5	5.5	8.0	7.0	6.0		
Groupe B :	7.0	8.5	8.0	7.5	9.0	7.2	8.2

Analyser les résultats à l'aide du logiciel STATITCF.

Sur le compte rendu ne pas oublier de:

- préciser les Hypothèses H_0 et H_1
- Rappeler, éventuellement, les conditions d'application du test utilisé.
- Noter les résultats, les interpréter et dire quelle conclusion peut en être tirée.

Problème 2 :

La concentration d'un produit dans les eaux d'une rivière fait l'objet d'un contrôle journalier. Les mesures sont effectuées sur des échantillons prélevés en deux points 1 et 2 :

POINT 1 (X) :	5.32	5.00	5.14	5.00	5.35	5.17	5.11	5.26
POINT 2 (Y) :	5.33	5.13	5.16	5.09	5.49	5.32	5.24	5.23

1) Existe-t-il une différence significative entre les concentrations au point 1 et au point 2 ?

Analyser les résultats à l'aide du logiciel STATITCF.

2) On sait que le point 2 est en aval du point 1. On veut savoir si les rejets effectués, pendant une période de 8 jours, par une usine située entre ces deux points, ont entraîné une élévation en produit polluant au point 2. Le tableau précédent correspond aux mesures effectuées pendant ces 8 jours.

Comment allez vous modifier votre test, dans ce cas là ?

Conclusion ?

Sur le compte rendu ne pas oublier de:

- préciser les Hypothèses H_0 et H_1
- Rappeler , éventuellement, les conditions d'application du test utilisé.
- Noter les résultats, les interpréter et dire quelle conclusion peut en être tirée.

Problème 3 :

Un traitement est administré à 3 doses différentes D1,D2,D3, à un groupe de sujets atteints d'une même maladie. L'expérimentation est faite en double aveugle. On compte le nombre de guérisons pour chaque dose.

Les résultats sont les suivants :

	sujets guéris	sujets non guéris	Total
dose D1	30	30	60
dose D2	42	35	77
dose D3	58	31	89
Total	130	96	226

L'efficacité du traitement considéré est-elle fonction de la dose utilisée ?.

- Formuler l'hypothèse nulle testée.
- Rappeler les conditions d'application du test.
- Interpréter les résultats obtenus.

Problème 4 :

On désire tester l'effet d'une antibiothérapie systématique sur l'apparition d'une infection post opératoire. Une expérience randomisée est conduite . Un premier groupe de patients reçoit une antibiothérapie. Un deuxième groupe reçoit un placebo.

Les résultats sont les suivants :

	Sujets ayant reçu une antibiothérapie	Sujets ayant reçu un placebo
Infection post opératoire	10	29
pas d'infection post opératoire	75	27

L'antibiothérapie systématique est-elle efficace dans la prévention des complications infectieuses ?.

- Formuler l'hypothèse nulle testée.
- Rappeler les conditions d'application du test.
- Interpréter les résultats obtenus.

Problème 5 :

L'étude de 320 familles ayant 5 enfants s'est traduite par la distribution suivante:

Classe	A	B	C	D	E	F	Total
Nombre de garçons	5	4	3	2	1	0	
Nombre de filles	0	1	2	3	4	5	
Nombre de familles	18	56	110	88	40	8	320

On veut comparer cette distribution à la distribution théorique qui correspond à l'équiprobabilité de l'évènement naissance d'une fille et de l'évènement naissance d'un garçon.

Quelle est la loi de distribution des garçons dans une famille de 5 enfants ?

La comparaison de la distribution observée à la distribution théorique s'effectue par un test de Khi2. Que peut on conclure ?

ED 2 - ANALYSE DE VARIANCEProblème 1 : Un seul facteur contrôlé - p modalités

Disposant de 5 milieux A, B, C, D, E, pour la culture du BCG, on se propose de savoir si, dans l'ensemble, les milieux sont équivalents ou au contraire, certains favorisent la croissance plus que d'autres (nombre de colonies plus élevé).

On a doncensemencé, à partir d'une même suspension de BCG, 8 tubes par milieu de culture. Le tableau suivant donne le nombre de colonies obtenues pour chaque tube :

Milieu de culture Résultats	A i=1	B i=2	C i=3	D i=4	E i=5
x_{i1}	10	11	7	12	7
x_{i2}	12	18	14	9	6
x_{i3}	6	13	9	7	7
x_{i4}	13	8	10	8	5
x_{i5}	9	15	9	13	6
x_{i6}	10	16	11	14	7
x_{i7}	8	9	7	10	9
x_{i8}	9	13	9	11	6

1)Le nombre de colonies peut-il être considéré comme distribué normalement dans chacune des populations de mesures?

2)La variance du nombre de colonies dans chacune des populations de mesures peut-elle être considérée comme indépendante du milieu de culture?

3)Quelle est la valeur estimée de la variance résiduelle?

4)Au risque 5%, peut-on considérer que le milieu de culture a une influence sur la croissance du BCG ?

5)Peut-on séparer les milieux de cultures en groupes ne présentant pas de différence significative, au seuil de 5%? Si oui, faire cette répartition en groupes homogènes, en indiquant les milieux et les moyennes correspondantes du nombre de colonies.

Problème 2 : Deux facteurs contrôlés - pas de répétition

Pour tester la fiabilité de 4 laboratoires d'analyse, on utilise 4 solutions ayant le même titre de glucose dans du sérum physiologique additionné de quantités variables de galactose.

Chaque laboratoire reçoit un échantillon de chaque solution et fournit le résultat de ses mesures.

L'ensemble des résultats, exprimés en grammes de glucose par litre de solution, est regroupé dans le tableau suivant :

Facteur B Solution	Facteur A . Laboratoire			
	1	2	3	4
1	1.05	1.15	1.08	1.13
2	1.12	1.15	1.11	1.09
3	1.02	1.10	1.04	1.05
4	1.09	1.11	1.07	1.10

1)Le taux de glucose peut-il être considéré comme distribué normalement dans chacune des populations de mesures?

2)La variance du taux de glucose dans chacune des populations de mesures peut-elle être considérée comme indépendante du laboratoire et de la solution?

3)Quelle est la valeur estimée de la variance résiduelle?

4)Au risque 5%, peut-on considérer que le choix du laboratoire a une influence sur la mesure du taux de glucose ?

5)Au risque 5%, peut-on considérer que la quantité de galactose présente dans la solution a une influence sur la mesure du taux de glucose ?

6)Peut-on séparer les laboratoires en groupes homogènes ne présentant pas de différence significative, au seuil de 5%?

7)Peut-on séparer les solutions en groupes homogènes ne présentant pas de différence significative, au seuil de 5%?

ED 3 - REGRESSION LINEAIRE

Problème :

On a monté une série d'expériences dans une unité pilote en vue d'étudier l'influence de la température sur le rendement d'une réaction chimique sous une pression donnée. Les résultats obtenus sont les suivants :

Température en °C (X)	51	52	54	56	57	58	59
Rendement (Y)	21	18	15	12	8	6	4

Questions :

- 1 - Estimer par la méthode des moindres carrés la droite $E_X(Y) = BX+A$
- 2 - Estimer la variance résiduelle.
- 3 - Calculer les intervalles de confiance de 'B' et de 'A' pour $\alpha=5\%$
- 4 - Tester la signification du coefficient de régression estimé 'b' pour $\alpha=5\%$
- 5 - Faire une estimation ponctuelle et par intervalle de confiance ($\alpha=5\%$) de la valeur moyenne du rendement lorsque la température est de 55 °C.
- 6 - Déterminer l'intervalle de prédiction à 95% pour une mesure du rendement correspondant à une température de 55°C.
- 7 - En s'inspirant de la question précédente (6), calculer et tracer l'hyperbole de sécurité au risque $\alpha=5\%$ autour de la droite de régression estimée $Y=bX+a$.
- 8 - Ayant mesuré un rendement $Y_1=10$, en déduire graphiquement une estimation par intervalle de ~~prévision~~ à 95% de la température X_1 correspondante.

prévision

INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE

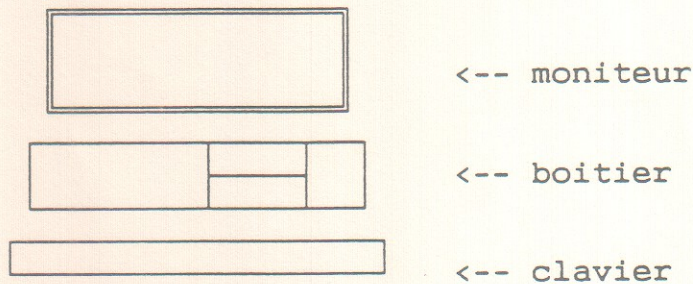
INTRODUCTION A LA MICRO-INFORMATIQUE

Vous aurez à utiliser pour les travaux pratiques un micro-ordinateur de type compatible PC, composé d'un boîtier contenant :

- . l'unité centrale constituée de l' unité de traitement (micro-processeur) et de la mémoire centrale (RAM et ROM).
- . le disque dur,
- . un lecteur de disquette (5 pouces 1/4 ou 3 pouces 1/2) .

auquel sont associés les périphériques suivants :

- . un écran de visualisation (moniteur)
- . un clavier



Les fichiers sont enregistrés dans les unités de sauvegarde (disque dur ou disquettes) . Ils se composent :

- des logiciels,
- des données.

La gestion de l'ordinateur, du disque dur et des disquettes est assurée par le système d'exploitation MS-DOS (pour Disk Operating System). C'est un ensemble de programmes organisés qui facilitent la communication de l'utilisateur avec la machine.

REMARQUE 1 : dans la suite de cet exposé quand vous trouverez le mot "valider" , cela signifiera "appuyer sur la touche ENTREE"

REMARQUE 2 : Le DOS accepte indifféremment les lettres majuscules ou ou minuscules.

BRANCHEMENT

N.B. Respecter l'ordre des opérations

- 1 - Vérifier qu'il n'y a pas de disquette oubliée dans le lecteur.
- 2 - Brancher l'écran (interrupteur sur le côté droit ou derrière).
- 3 - Brancher le micro-ordinateur (interrupteur sur le côté droit du boîtier ou devant).

Lorsque l'ordinateur est branché, il y a "amorçage" du DOS, c'est à dire que le système d'exploitation s'installe dans la mémoire de l'ordinateur.

Des chiffres et des instructions défilent à l'écran. Sur certains micros, on vous demandera la date, puis l'heure. Vous pouvez valider la date et l'heure proposées en appuyant sur la touche ENTREE.

Vous ne pouvez commencer à travailler que lorsqu'apparait à l'écran la ligne suivante:

C:>

Les unités de stockage des fichiers portent un nom :

- C: pour le disque dur,
A: ou B: pour le lecteur de disquette.

Vous aurez à saisir vos données sur disquette, et à utiliser le logiciel STATITCF qui est enregistré sur le disque dur.

1ère Etape :

Vous devez initialiser la disquette neuve que vous avez apportée ou qu'on vous a prêtée. Pour cela taper sur la ligne C:> l'instruction

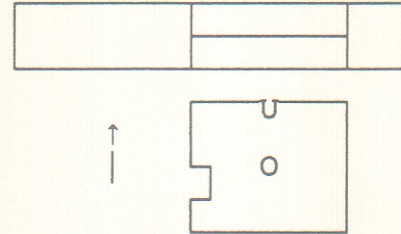
FORMAT A: ou **FORMAT A:/4** (pour les disquettes 5" 1/4)
 ou **FORMAT A:/n:9 /T:80** (pour les disquettes 3" 1/2 Goupil)
 puis valider.

N.B. ne vous trompez pas de lettre car vous pourriez effacer le contenu du disque dur.

Il apparaît alors le message suivant en français ou en anglais :

Insérer la disquette dans le lecteur A

Vous devez alors introduire la disquette dans le lecteur (dans le bon sens), puis ,pour les lecteurs 5" 1/4 , refermer la porte du lecteur (taquet baissé).



Valider.

Le "formatage" est lancé. Des numéros défilent à l'écran :

```
tête 0      cylindre 1
      ou      2
      1      3      ....
```

puis il s'inscrit : **Formatage terminé**
Voulez-vous formater une nouvelle disquette (O/N) ?

Répondre : N

puis valider.

Votre disquette est maintenant initialisée, vous pourrez y enregistrer des fichiers.

2ème Etape :

Vous êtes prêt à travailler : la ligne C:> à l'écran attend vos instructions.

Vous allez utiliser le logiciel STATITCF. Pour cela consultez le chapitre "utilisation du logiciel STATITCF" pour continuer.

INTRODUCTION AU DOS

1 - Les Noms de Fichiers

Ils sont constitués de : un nom (8 caractères maximum)
un point (.)
une extension (3 caractères maximum)

N.B. On est en général libre du choix des noms; toutefois certains logiciels ont des restrictions.
Ainsi, les noms de fichier dans STATITCF ne doivent pas se terminer par la lettre ' R '.

On distingue les fichiers **exécutables** et les fichiers **non exécutables**.

1 - 1 - Les fichiers exécutables

Ces fichiers ont pour extension les noms .SYS
.COM
.BAT
.EXE

Ils contiennent des ensembles d'instructions, c'est à dire des programmes, et sont directement exécutables.

Il suffit de taper leur nom (de 8 caractères max.) sur la ligne C:> , puis de valider pour que le programme commence à s'exécuter.

Ex : le fichier STATITCF.BAT permet de lancer le logiciel du même nom; il suffit de taper STATITCF et les instructions du logiciel commencent à s'exécuter.

1 - 2 - Les fichiers non exécutables

Ce sont des fichiers contenant des programmes (écrits en langage machine ou en langage évolué de type Basic, Pascal, C, ...) ou des fichiers de données.

1 - 2 - 1 - Les fichiers créés à partir d'un logiciel ont souvent une extension créée automatiquement par le logiciel lui-même.

L'utilisateur n'est alors libre que du nom (8 caractères max.).

Ex : REG.BAS est un programme crée par un compilateur BASIC, qui ne pourra être exécuté qu'à partir du compilateur BASIC.

CALCUL.PAS idem, mais avec un compilateur PASCAL.

LETTRE1.DOC est un fichier texte créé par le traitement de texte WORD.

N.B. Un compilateur est un programme qui transforme en langage machine un programme écrit en langage évolué.

La plupart des compilateurs permettent de créer à la demande des fichiers directement exécutables. On aura alors :
REG.EXE et CALCUL.EXE

1 - 2 - 2 - Certains logiciels ne créent pas d'extension : c'est à vous de choisir :

Donc, ne pas utiliser les extensions suivantes :

.BAT , .EXE , .COM , .SYS correspondant à des fichiers directement exécutables,
.BAK correspondant à des fichiers de sauvegarde automatique-ment créés par certains logiciels.

mais, choisir un mot clé ayant une signification pour vous :

Ex : .CAL pour calcul,
.DAT pour data (données), etc....

2 - Notion de disque actif

Après branchement de l'ordinateur, le système se met en place et il apparaît en début de ligne à l'écran : C:>

Cela indique que vous travaillez à partir du disque dur (unité C:) qui est appelé disque actif .

Vous pouvez aussi travailler à partir d'une disquette installée dans l'unité A: . C'est le cas si votre logiciel est sur disquette, ou si vous utilisez une disquette de jeux (!)

Vous devez alors taper **A:**
puis valider.

Il apparaît alors à l'écran
la ligne A:>

Cela signifie que maintenant le disque actif est dans l'unité A:

```
C:> A:
A:>
```

3 - Gestion des disques

Le disque dur ayant une grande capacité, 20, 40, 70 ou plus méga-octets, ce qui correspond à 20, 40, etc.. millions de caractères, il est indispensable de gérer l'organisation des fichiers.

Le disque est organisé selon un système arborescent en répertoires et sous-répertoires (directory en anglais).

```
Ex : Racine ─┬─ Application 1
              │
              ─┬─ Application 2
              │
              ─┬─ Utilisateur 1 ─┬─ Données A
              │                  └─ Données B
              :
              :
              :
```

Lorsqu'on branche l'ordinateur, on est dans le répertoire racine .

On a intérêt à mettre dans des répertoires différents chaque application (logiciel) : statistique, traitement de texte, tableur, compilateur Pascal, etc...

A chaque application correspond un ou plusieurs fichiers (programmes). De même un micro-ordinateur étant le plus souvent partagé entre plusieurs utilisateurs, il est souhaitable que chacun possède son répertoire personnel où il regroupe ses propres fichiers par thème, créant ainsi des sous-répertoires.

Avantages : Le nombre de niveaux de répertoires n'est pas limité,

Les noms de fichiers ne sont connus que dans le répertoire où ils sont enregistrés. Les noms identiques sont donc possibles d'un répertoire à l'autre (possibilité indispensable avec plusieurs utilisateurs et des logiciels de provenances différentes).

Enfin, plus grande facilité de retrouver ses fichiers.

Remarque : Cette organisation en répertoires et sous-répertoires est possible également sur disquette et recommandée dès qu'on dépasse 360 kilo-octets.

4 - Quelques Instructions

4 - 1 - L'instruction DIR (DIRectory)

Elle permet l'affichage à l'écran des fichiers du répertoire du disque actif dans lequel on se trouve.

Il suffit de taper DIR (ou DIR C:), puis valider, si C: est l'unité active.

L'instruction DIR A: donne la liste des fichiers de la disquette installée dans le lecteur A:

Si la liste est trop longue taper DIR /P ou DIR A:/P

La liste s'affichera page par page (appuyer sur une touche pour avoir la page écran suivante).

Exemple de liste du répertoire racine

CONFIG.SYS		Ces 2 fichiers sont toujours présents pour
AUTOEXEC.BAT		gérer le système et les périphériques,
DOS	<REP>	Ce répertoire contient les programmes du
		système DOS,
STATITCF.BAT		Ce fichier exécutable permet de lancer le
STATITCF	<REP>	logiciel STATITCF,
		dont les programmes sont dans le répertoire
		STATITCF,
WORD	<REP>	Ce répertoire contient le logiciel de
		traitement de texte WORD,
VBASICA.EXE		Ce fichier executable contient le compilateur
		BASIC,
TOTO	<REP>	Ce répertoire contient les fichiers de l'uti-
		-lisateur qui s'est attribué le nom TOTO.

Remarques : Cette liste contient 4 répertoires repérés par <REP> (ou par <DIR> si le système est en langue anglaise).

4 - 2 - L'instruction CD (Change Directory)

Cette instruction permet de changer de répertoire et s'écrit :

CD nom du chemin

Exemple : pour aller dans le répertoire TOTO

taper sur la ligne C:> CD TOTO puis valider ;

vous êtes dans le sous-répertoire TOTO ;

l'instruction DIR vous permettra d'avoir la liste des
fichiers du répertoire TOTO :

Ex :	CURRICUL.DOC		cette liste contient
	CALDAT.PAS		3 fichiers
	DELAI.CAL		
	CARDIO	<REP>	et 2 répertoires.
	PNEUMO	<REP>	

Pour retourner au répertoire précédent (racine)

taper `CD ..` et valider.

Pour aller dans un autre niveau de répertoire, il faut indiquer au système le chemin à suivre :

Exemple : pour aller dans le sous-répertoire `CARDIO` de `TOTO` lorsque vous êtes dans le répertoire racine :

taper `CD TOTO` et valider,

puis `CD CARDIO` et valider;

OU taper `CD \TOTO\CARDIO` et valider.

Si à ce niveau vous tapez :

`CD \` et validez, vous revenez directement dans le répertoire racine,

`CD ..` et validez, vous revenez dans le répertoire précédent, c'est à dire: `TOTO`.

Pour en savoir plus un petit livre :

"MS-DOS facile" de Ilya Virgatchik

Collection MARABOUT Service - Les bestsellers de l'Informatique

UTILISATION DU LOGICIEL DE CALCULS STATISTIQUES

'STATITCF'**

** service des études STATistiques de l'Institut Technique des
Céréales et des Fourrages - Paris - Octobre 1988

UTILISATION DU LOGICIEL DE CALCULS STATISTIQUES 'STATITCF'**

** service des études statistiques de l'Institut Technique des
Céréales et des Fourrages - Paris - Octobre 1988

- 1 - Brancher le micro-ordinateur. (cf. Introduction à la
micro-informatique)
- 2 - Attendre....jusqu'à ce qu'apparaisse le symbole C:>
- 3 - Initialiser la disquette en tapant puis validant l'instruction :
 - FORMAT A: ou FORMAT A:/4 (pour les disquettes 5"1/4)
 - FORMAT A:/n:9 /T:80 (pour les disquettes 3"1/2)

Introduire la disquette dans le lecteur.

- 4 - Configurer le système:

- Taper CD STATITCF et valider
- Taper CONFIGC et valider
- Unité contenant les programmes : C - ne pas valider
- Unité contenant les fichiers de données : A - ne pas valider

- 5 - Appeler le logiciel en tapant STATITCF puis valider.

Vous avez maintenant accès au logiciel.

Le MENU PRINCIPAL apparaît à l'écran :

suivre les indications portées à l'écran.

Les touches de fonctions (en haut du clavier):

F1 : donne accès à des écrans d'AIDE

F2 : offre une PRESENTATION des programmes

F10: permet à tout moment d'INTERROMPRE le
déroulement d'un programme

N.B. Vos fichiers devront être enregistrés sur disquette

dans l'unité indiquée par le logiciel. (cf remarque 3
ci-après).

Remarques Générales :

1 - Très IMPORTANT - pour sélectionner les options proposées dans les menus il faut taper la lettre correspondante :

Ex. A pour 'Gestion des données' du Menu Principal.

- pour les questions auxquelles on doit répondre oui ou non, il faut taper O pour oui,
et N pour non.

Attention : Le logiciel n'accepte que les lettres majuscules .

Il faut juste taper la lettre, et surtout ne pas valider.

N.B. L'ordre est exécuté dès que la touche correspondant à la lettre choisie est enfoncée.

Si vous validez, le logiciel risque de ne pas s'arrêter à la question suivante dont il prend la réponse par défaut.

2 - Lorsqu'on saisit des données, il faut taper la donnée puis valider.

On vous demandera parfois un "titre" ou les "caractéristiques de l'étude"; vous êtes libres de taper le texte que vous voulez même avec des minuscules, ou rien; vous devez ensuite valider.

3 - Lorsqu'on crée un fichier, le logiciel demande :

Sur quelle unité voulez-vous entrer vos données (return A:)

Validez en appuyant sur la touche ENTREE (return en anglais).

Le logiciel prendra l'unité par défaut, c'est-à-dire A:

4 - Lorsqu'on commence une application du logiciel, on vous demande d'indiquer où sont vos données.

Nom du fichier en cours : A:REGRESS

Nom du nouveau fichier :

N.B. Vous remarquez que le logiciel affiche le nom de l'unité de lecture suivi du nom du dernier fichier utilisé.

Si c'est ce même fichier que vous reprenez il vous suffit de valider et en face de "nouveau fichier" il s'inscrira :

A:REGRESS

Si vous voulez travailler avec un autre fichier, taper alors son nom (Ex. RANG1),
puis valider.

Vous trouverez ci-après comment utiliser le logiciel STATITCF pour chaque application traitée en ED. Le plan est chaque fois le même :

- 1 - Préliminaires : ce qu'on va faire
- 2 - Mode d'emploi : ce qu'on doit faire
- 3 - Remarques : sur ce qu'on a obtenu

Notations :

Le mot 'option' sera utilisé pour la lettre sélectionnant une application du Menu Principal,

Le mot 'sélection' sera utilisé pour la lettre sélectionnant une application d' un Sous-Menu .

A la fin, lorsque vous aurez terminé, revenez au Menu Principal et taper Z pour quitter le logiciel.

La ligne C:> apparait alors à l'écran :

- . sortez la disquette du lecteur,
- . ensuite, débranchez dans l'ordre - le micro-ordinateur,
- puis, l'écran.

TP 1 - TESTS NON PARAMETRIQUES

(Prendre les problèmes de l'enseignement dirigé n°1)

1 - TEST DE RANG

1 - 1 Création du fichier des données : ESSAI1- (correspondant au problème 1)

Mode d'emploi

option A : Gestion des Données

(1) sélection B : Introduction des Données

sélection A : Création d'un nouveau fichier

Choix de l'unité de sauvegarde: validez l'option proposée

liste des fichiers ? : N

nom du fichier : ESSAI1

titre : Taper un titre court
(moins de 10 caractères)

nombre de variables : 1

certaines var. sont des dates : N

nom de la variable n° 1 : X

nombre d'observations : taper le nombre de valeurs disponibles
pour les groupes A et B (ensemble)

saisie par ligne ou colonne : L

Puis entrer comme il est indiqué, l'ensemble de vos valeurs, celles du groupe A, puis celles du groupe B.

Lorsque vous avez terminé de saisir vos données, tapez F

Le sous-menu de 'Gestion des données' revient à l'écran.

Remarques :

Toutes vos données sont enregistrées dans le fichier ESSAI1.

Vérifier que vous n'avez pas fait d'erreurs en listant vos données:

Mode d'emploi

(2) **sélection A : Liste des Données**

Suivez les instructions en listant vos données sur écran :

- . liste de toutes les observations
- . liste de toutes les données

En cas d'erreur retournez au sous-menu 'Gestion des données' :

(3) **sélection C : Correction des Données**

Le tableau des données s'affiche à l'écran : il faut alors à l'aide des touches de déplacement du curseur, se positionner sur la ou les cases à corriger et introduire la ou les nouvelles valeurs.

Retour au Sous-Menu 'Gestion des données'

1 - 2 Calcul des Rangs

Préliminaires

Lorsqu'on demande au logiciel le calcul des rangs d'une variable, il remplace dans le fichier les valeurs de cette variable par leur rang. Pour éviter de perdre les valeurs de la variable X on va d'abord dupliquer la colonne contenant les valeurs de X, puis calculer dans cette 2ème colonne les rangs de ces valeurs.

Mode d'emploi

(1) **sélection F : Transformation - fusion horizontale**

sélection A : 1 fichier d'entrée

nom du fichier : ESSA11

les nouvelles variables sont-elles créées
avec des transformations : N

nombre de variables à créer : 2

sélection A : on prend toutes les observations

nom du fichier de sortie : RANG1

Titre : VALIDER

indiquez les numéros de la variable n°1 (1) et de la variable n°2 (1)

en tapant 1 et valider

puis 1 et valider

Il apparaît à l'écran au fur et à mesure : 1,1

D'accord pour cette séquence?: 0

Retour au Sous-Menu 'Gestion des données'

(2) sélection J : Transformation en Rangs

nom du fichier : RANG1

nombre de variables à

transformer en rang : 1

numéro de la variable : 2

sélection O.K. (O,N) : valider après contrôle

Retour au Sous-Menu 'Gestion des données'

Remarque

La variable n°2 ne représente plus les valeurs de X mais les rangs de ces valeurs; il faut donc modifier son libellé.

Mode d'emploi

(3) sélection D : Correction des caractéristiques du fichier

nom du fichier : RANG1

correction d'une partie des
caractéristiques ? : 0

le titre ? : N

le nom des variables ? : 0

n° 1 X : valider

n° 2 X : RangX

Retour au Sous-Menu 'Gestion des données'

Remarques

Le fichier RANG1 contient 2 variables :

X la variable à étudier, et RANGX les rangs correspondant aux valeurs de X .

Vous pouvez lister à l'écran le fichier pour observer les valeurs des rangs ((4) : sélection A du sous-menu 'Gestion des données').

Tapez Z pour retourner au Menu Principal.

1 - 3 Test des Rangs**Mode d'emploi**

option N : Test non paramétrique

sélection B : test des rangs (échantillons indépendants)

nom du fichier : RANG1

numéro de la variable à analyser : 2

échantillon 1 -

n° de la 1ère obs. : 1

n° dernière obs. : nA (effectif du premier échantillon)

échantillon 2

n° de la 1ère obs. : nA + 1

n° dernière obs. : nA + nB (nB :effectif du deuxième échantillon)

titre :

Questions

Formulez les hypothèses.

Notez les résultats et reportez vous aux Tables pour conclure.
(Le logiciel fournit les sommes des rangs et l'approximation normale.)

Interprétation - Conclusion ?

Tapez Z pour retourner au Menu Principal.

Suivez le même protocole pour le problème 2.

2 - TEST DU KHI-2**Préliminaires**

Les données seront à entrer directement : il n'est pas nécessaire de créer un fichier spécial .

2 - 1 Tableau de contingence (problèmes 3 et 4)**Mode d'emploi**

option 0 : Tableaux croisés et Khi-2

sélection C : Test Khi-2 sur tableau de contingence
(les données sont à introduire au
clavier)

nombre de lignes : n_L (taper le nombre de lignes du tableau)

nombre de colonnes : n_C (taper le nombre de colonnes du tableau)

titre :

taper les effectifs des cases en suivant la position du curseur.

Notez les résultats et conclure.

Tapez Z pour retourner au Menu Principal

2 - 2 Ajustement à une loi Théorique (problème 5)

2 - 2 - 1 : Vous pouvez d'abord vérifier les valeurs des probabilités
de la loi binomiale de paramètres $n=5$ et $p=0.5$.

Mode d'emploi

option 0 : Distribution de probabilité

sélection A : Loi Binomiale

Taille de l'échantillon : 5

Probabilité de défectueux : 0.5

entrer X1 : 0

entrer X2 : 1

Résultats sur imprimante : N

Noter les résultats, puis :

- soit **sélection C** : pour continuer (obtenir deux nouvelles valeurs pour $X_1 = 2$ et $X_2 = 3$)
On reprend le protocole précédent
- soit **sélection Z** : pour retourner au Menu Principal .

2 - 2 - 2

option 0 : Tableaux croisés et Khi-2

sélection D : Test Khi-2 d'ajustement

Le logiciel vous offre le choix d'entrer les effectifs OU les proportions (pourcentages) observées ou théoriques.

sélection A : introduire les effectifs observés

sélection A : introduire les effectifs théoriques
(reprendre les valeurs calculées en ED)

nombre de classes : n_C

nombre de paramètres estimés à partir des données de l'échantillon : n_p

taille de l'échantillon : N

titre :

introduire les données en suivant la position du curseur,

vérifier, puis valider (ou corriger si besoin est).

Remarque

Attention , si vous avez fait une erreur de saisie, si la somme des effectifs théoriques n' est pas égale à la taille de l'échantillon, ou si la somme des proportions théoriques n'est pas égale à 1, le logiciel refuse vos données et vous êtes obligé de saisir à nouveau toutes les valeurs :c'est un défaut du logiciel.

Noter les résultats et conclure.

TP 2 - ANALYSE DE VARIANCE

(Prendre les problèmes de l'enseignement dirigé n°2)

1 - UN FACTEUR CONTROLE (PROBLEME N°1)

1 - 1 - Saisie des données : Création du fichier AVA1

Préliminaires

Le fichier à créer contiendra 3 variables :

- 1 - le facteur A (qui prend les valeurs A1 à Ap),
- 2 - les indices de répétition (de 1 à q),
- 3 - la variable RES qui correspond aux valeurs observées et qui sera la variable à saisir et à analyser "(RESultat)".

Mode d'emploi

option G : Gestion des données pour une analyse de variance

sélection B : Création du fichier d'un essai déjà mis en place

Répondre aux questions suivant le modèle ci-dessous :

nombre de Facteurs étudiés	:	1
facteur 1, intitulé	:	Taper un libellé court
intitulé réduit	:	A
nombre de niveaux ou modalités	:	p
niveau 1 intitulé	:	A1
intitulé réduit	:	A1
,		
,		
niveau p intitulé	:	Ap
intitulé réduit	:	Ap
choix du dispositif	:	1 (randomisation totale)
nombre de répétitions	:	q
témoins adjacents (Oui/Non) ?	:	N
unité de sauvegarde des fichiers	:	Validez l'option proposée

liste des fichiers existants ? : 0 ou N (au choix)
 nom du fichier : AVA1
 titre du dossier :(AU CHOIX)

 enregistrement du plan d'essai ? : N
 nombre de variables à introduire : 1
 1ère variable à introduire, intitulé réduit: RES
 intitulé : Résultat
 nombre de décimales : 0

 nombre de variables à calculer par parcelle: 0
 caractéristiques de l'essai :

(Le Sous-Menu 'Gestion des données pour une analyse de variance'
réapparaît à l'écran .)

sélection F : Saisie des données

nom du fichier : AVA1 (ou Touche Return)
 (vérifier les caractéristiques affichées sur l'écran, puis valider.)
 nombre de variables à saisir : 1
 numero de la 1ère variable (RES) : 3
 choix du type de saisie : A (par traitement)
 remplir le tableau qui s'affiche à l'écran ,
 vérifier les données (on peut déplacer le curseur et corriger),
 puis taper F lorsque la saisie est terminée.

(Le Sous-Menu 'Gestion des données pour une analyse de variance'
réapparaît à l'écran .)

Tapez Z pour retourner au Menu Principal.

1 - 2 - Analyse de variance

Mode d'emploi

option H : Analyse de Variance

nom du fichier : AVA1 (ou Touche Return)

(vérifier les caractéristiques qui s'affichent à l'écran)

nombre de variables à analyser : 1

numéro de la lère variable : 3

choix de l'identification des observations : A (combinaison des
niveaux de facteurs)

élimination de niveaux de facteurs (O/N) : N

choix des tests, options standards (O/N) : O

choix de l'édition : C (sur écran)

suivre ensuite les indications portées à l'écran.

Remarques

Noter les Résultats suivants :

- . les indices de normalité - signification
- . le test d'homogénéité des variances: analyse du tableau des
écarts types des résidus
- . le tableau d'analyse de variance - interprétation
- . la moyenne générale
- . les différentes moyennes
- . les groupes homogènes éventuellement

Conclusion ?

Tapez Z pour retourner au Menu Principal.

2 - DEUX FACTEURS CONTROLES - pas de répétition (problème n°2)

2 - 1 - Saisie des données : Création du fichier AVA2

Préliminaires

Le fichier à créer contiendra 3 variables :

- 1 - le facteur A (qui prend les valeurs A1 à Ap),
- 2 - le facteur B (qui prend les valeurs B1 à Bq),
- 3 - la variable RES qui correspond aux valeurs observées (résultats des dosages) et qui sera la variable à saisir et à analyser.

Mode d'emploi

option G : Gestion des données pour une analyse de variance

sélection B : Création du fichier d'un essai déjà mis en place

(Répondre aux questions suivant le modèle ci-dessous)

nombre de Facteurs étudiés	:	2
facteur 1, intitulé	:	(Facteur A)
intitulé réduit	:	A
nombre de niveaux par modalité	:	p
niveau 1 intitulé	:	A1
intitulé réduit	:	A1
,		
etc...		
facteur 2, intitulé	:	(Facteur B)
intitulé réduit	:	B
nombre de niveaux par modalité	:	q
niveau 1 intitulé	:	B1
intitulé réduit	:	B1
,		
etc...		
choix du dispositif	:	1
avez-vous des répétitions (O/N) ?	:	N
témoins adjacents (O/N) ?	:	N

unité de sauvegarde des fichiers : Validez l'option proposée
liste des fichiers existants ? : O ou N (au choix)
nom du fichier : AVA2
titre du dossier :
enregistrement du plan d'essai (O/N) : N
nombre de variables à introduire : 1
1ère variable à introduire intitulé réduit: RES
intitulé : Resultat
nombre de décimales : 0
nombre de variables à calculer par parcelle: 0
caractéristiques de l'essai :

Le Sous-Menu 'Gestion des données pour une analyse de variance'
réapparaît à l'écran .)

sélection F : Saisie des données

nom du fichier : AVA2
(vérifier les caractéristiques affichées sur l'écran, puis valider.)
nombre de variables à saisir : 1
numéro de la 1ère variable (RES) : 3
choix du type de saisie : A (par traitement)
remplir le tableau qui s'affiche à l'écran ,
vérifier les données (on peut déplacer le curseur et corriger),
puis taper F lorsque la saisie est terminée.
(Le Sous-Menu 'Gestion des données pour une analyse de variance'
réapparaît à l'écran .)

Tapez Z pour retourner au Menu Principal.

2 - 2 - Analyse de variance

Mode d'emploi

option H : Analyse de Variance

nom du fichier : AVA2 (ou Touche Return)

Puis, suivre les mêmes indications que pour le fichier AVA1 (paragraphe 1-2).

Remarques

Noter les Résultats suivants :

- . les indices de normalité - signification
- . le test d'homogénéité des variances : analyse des tableaux des écarts types des résidus
- . le tableau d'analyse de variance - interprétation
- . la moyenne générale

et pour chaque facteur :

- . les différentes moyennes
- . les groupes homogènes éventuellement

Conclusion ?

apez Z pour retourner au Menu Principal.

TP 3 - REGRESSION LINEAIRE

(Prendre le problème de l'enseignement dirigé n°3)

I - Création du Fichier des Données : REGRESS

Mode d'emploi

option A : Gestion des Données

sélection B : Introduction des Données

sélection A : Création d'un nouveau fichier

Unité de sauvegarde des fichiers: validez l'option proposée

nom du fichier : REGRESS

titre : DROITE DE REGRESSION

nombre de variables : 2

nom de la variable 1 : X

nom de la variable 2 : Y

nombre d'observations : taper le nombre de couples (X,Y)

Puis entrer comme il est indiqué, l'ensemble des valeurs expérimentales.

Remarque : Toutes les données sont maintenant enregistrées dans le fichier REGRESS

Vérifier que vous n'avez pas fait d'erreurs en listant vos données à l'écran .

option A : Gestion des Données

sélection A : Liste des Données

Suivre les instructions en listant les données sur écran :

. liste de toutes les observations

. liste de toutes les données

En cas d'erreur retournez au sous-menu Gestion des données.

sélection C : Correction des Données

Le tableau des données s'affiche à l'écran : il faut alors à l'aide des touches de déplacement du curseur, se positionner sur la ou les cases à corriger et introduire la ou les nouvelles valeurs.

Retournez au MENU PRINCIPAL (sélection Z ou touche F10).

II - Calcul de la droite de Régression

Mode d'emploi

option K : Régression linéaire

entrez le nom du fichier : REGRESS

variable à expliquer n° : 2

. choix des variables explicatives

nombre de variables explicatives : 1

n° des variables explicatives : 1

sélection B : Régression avec le modèle complet

Résultats : Relevez les résultats suivants:

Variable Explicative X : m_x = moyenne =

s_x = écart type =

Variable Expliquée Y : m_y = moyenne =

s_y = écart type =

Coefficient de Corrélation : r =

Coefficient de détermination: r^2 =

Ecart type résiduel : $s_{y/x}$ =

Droite de Régression ajustée ($Y = bX+a$)

coefficient de régression : b = ordonnée à l'origine : a =

écart type de b : s_b = Valeur du F de Fisher : F =

p =

Questions :

- 1 - Commenter les tests de validité (répartition des résidus réduits et test de Durbin-Watson)
- 2 - Soient : s_x l'écart type de X , s_y l'écart type de Y
 r le coefficient de corrélation

Vérifier que
$$\frac{b s_x}{s_y} = r$$

- 3 - Déterminer l'intervalle de confiance du coefficient de régression b (cf. E.D. n°3).
- 4 - Signification de b : - à l'aide du tableau d'analyse de variance
- à l'aide de l'intervalle de confiance

III - Tracé de la droite de Régression et des deux branches de l'hyperbole de sécurité

Préliminaires :

Dans ce paragraphe on se propose de faire les calculs nécessaires qui permettront de tracer la droite de régression avec les deux branches de son hyperbole de sécurité (cf. ED n°3).

On aura besoin des valeurs suivantes qui doivent avoir été notées :

nombre d'observations $N =$

coefficient de régression $b =$ ordonnée à l'origine $a =$

écart type résiduel $s_{Y/X} =$

écart type de X $s_x =$ valeur moyenne de X $m_x =$

la valeur $t_{0,975}$ pour $N-2$ degrés de liberté (lue dans la table de Student) : $t_{0,975} =$

Calculer les valeurs suivantes :

$$SS = \sum (X - m_x)^2 = (N-1) \cdot (s_x)^2 =$$

$$T = 1/SS =$$

$$U = (1/N) + 1 =$$

$$L = (t_{0,975}) \cdot (s_{Y/X}) =$$

- Création du fichier : HYPERB

On va calculer pour chaque point d'abscisse X , la valeur de l'ordonnée ajustée $YEST$ et les ordonnées correspondantes sur les deux branches de l'hyperbole de sécurité $YINF$ et $YSUP$.

Vous devrez calculer de nouvelles variables à partir de celles dont vous disposez ou que vous allez calculer. Le logiciel propose certaines transformations dans le sous-menu transformation-fusion codée A, B, C ...etc. On va devoir décomposer les calculs pour obtenir les valeurs cherchées.

Mode d'emploi

option A : Gestion des Données

sélection F : Transformation - Fusion horizontale

sélection A : 1 fichier d'entrée

nom du fichier : REGRESS

création de nouvelles variables
par des transformations : 0

3ème variable créée :

transformation J : $(A + BX_1)$ avec $X_1 = 1$; $A = a$; $B = b$
nom de la variable : $YEST =$ valeur estimée de Y pour chaque valeur X de X

. 4ème variable créée :

transformation J : $(A + BX_1)$ avec $X_1 = 1$; $A = -m_X$; $B = 1$
nom de la variable : $V4 = (X - m_X)$

. 5ème variable créée :

transformation I : $(X_1^{**} A)$ avec $X_1 = 4$; $A = 2$
nom de la variable : $V5 = (X - m_X)^2$

- . 6ème variable créée :

transformation J : $(A + BX_1)$ avec $X_1=5$; $A=U$; $B=T$

$$\text{nom de la variable : } V6 = \frac{1}{N} + \frac{(X - m_X)^2}{\Sigma(X - m_X)^2} + 1$$

- . 7ème variable créée :

transformation I : $(X_1^{**} A)$ avec $X_1=6$; $A=0.5$

$$\text{nom de la variable : } V7 = \left[\frac{1}{N} + \frac{(X - m_X)^2}{\Sigma(X - m_X)^2} + 1 \right]^{0.5}$$

- . 8ème variable créée :

transformation J : $(A + BX_1)$ avec $X_1 = 7$; $A = 0$; $B = L$

$$\text{nom de la variable : } V8 = t_{0,975} S_{Y/X} \left[\frac{1}{N} + \frac{(X - m_X)^2}{\Sigma(X - m_X)^2} + 1 \right]^{0.5}$$

- . 9ème variable créée :

transformation E : $(X_1 + X_2)$ avec $X_1 = 3$; $X_2 = 8$

$$\text{nom de la variable : } Y_{SUP} = Y_{EST} + t_{0,975} S_{Y/X} \left[\frac{1}{N} + \frac{(X - m_X)^2}{\Sigma(X - m_X)^2} + 1 \right]^{0.5}$$

- . 10ème variable créée :

transformation F : $(X_1 - X_2)$ avec $X_1 = 3$; $X_2 = 8$

$$\text{nom de la variable : } Y_{INF} = Y_{EST} - t_{0,975} S_{Y/X} \left[\frac{1}{N} + \frac{(X - m_X)^2}{\Sigma(X - m_X)^2} + 1 \right]^{0.5}$$

- . en regard de la 11ème variable, taper Z pour indiquer la fin de création de variable

Suite des questions posées par le logiciel

nombre de variables dans le fichier de sortie : 5

on prend toutes les observations : A

nom du fichier de sortie : HYPERB

les 5 variables choisies sont	X	n°	: 1
	Y	n°	: 2
	YEST	n°	: 3
	YSUP	n°	: 9
	YINF	n°	: 10

Remarques :

Dans le fichier HYPERB sont donc stockées, pour chaque valeur de X :

- . la valeur correspondante de Y expérimental (Y)
- . la valeur correspondante de Y estimé (YEST)
- . les valeurs correspondantes des bornes de l'intervalle de prédiction à 95% (YINF et YSUP)

Résultats : Lister les données du fichier HYPERB (option A

Gestion des données - sélection A liste des données) , recopier les valeurs et tracer sur papier millimétré la droite de régression estimée et les hyperboles de sécurité.

répondre aux questions 6 et 8 de l'ED n°3.

IV - Graphique

Préliminaires

On se propose de 'positionner' sur l'écran les points de la droite de régression estimée avec les hyperboles de sécurité ($\alpha = 5\%$)

Pour cela différents fichiers vont être créés :

- 1 - des fichiers intermédiaires
- 2 - un fichier GRAPHE

1 - Fichiers intermédiaires

Ces fichiers sont créés à partir du fichier HYPERB.

1-1 : fichier XYEST : il contiendra deux variables X et YEST

Mode d'emploi

option A : Gestion des Données

sélection F : Transformation - fusion horizontale

sélection A : 1 fichier d'entrée

nom du fichier : HYPERB

les nouvelles variables sont-elles
créées avec des transformations : N

nombre de variables à créer : 2

sélection A : on prend toutes les observations

nom du fichier de sortie : XYEST

indiquez 2 numéros de variables X n°: 1
YEST n°: 3

1-2 : fichiers XYINF et XYSUP

réliminaires

De la même façon que ci-dessus on crée :

. le fichier XYINF contenant 2 variables X et YINF

. le fichier XYSUP contenant 2 variables X et YSUP

Mode d'emploi

On reprend le même protocole que ci-dessus.

2 - Fichier GRAPHE

Le fichier GRAPHE est obtenu par fusion verticale des 3 fichiers intermédiaires précédents : XYEST, XYINF et XYSUP.

Cette fusion se fait en deux étapes :

Mode d'emploi

- 2-1 **Option A** : Gestion des données
 sélection H : Fusion verticale des fichiers
- 1er nom de fichier : XYEST
 2ème nom de fichier : XYSUP
- sélection A** : on garde toutes les observations de XYEST
sélection A : on garde toutes les observations de XYSUP
- nom du fichier à créer : XYESSU
sélection A : on utilise le nom des variables de XYEST
- 2-2 **Option A** : Gestion des données
 sélection H : Fusion verticale des fichiers
- 1er nom de fichier : XYESSU
 2ème nom de fichier : XYINF
- sélection A** : on garde toutes les observations de XYESSU
sélection A : on garde toutes les observations de XYINF
- nom du fichier à créer : GRAPHE
sélection A : on utilise le nom des variables de XYESSU

Remarque

Le fichier GRAPHE contient $3*N$ couples de variables X et YEST.

En X, on a 3 séries des valeurs prises par X.

En YEST, on a d'abord les valeurs de Y estimés (YEST), puis les limites supérieures (YSUP), et enfin les limites inférieures (YINF) de l'intervalle de prédiction à 95% .

3 - Tracé de la droite de régression et des hyperboles de sécurité

Mode d'emploi

Option C : Graphique
nom du fichier : GRAPHE
n° de la variable
sur l'axe horizontal : 1
sur l'axe vertical : 2

Remarque

Vous remarquez que le graphe n'est pas ce qu'on pourrait attendre.

Cela est dû au fait qu'il est tracé sur l'écran en mode texte, et non en mode graphique : les ordonnées sont arrondies à l'interligne supérieur ou inférieur (24 lignes sur un écran).

Il est donc nécessaire pour vous de reporter sur papier millimétré les résultats conservés dans le fichier HYPERB que vous avez dû recopier à la fin du paragraphe 2. (Si vous ne l'avez pas fait il est encore temps !)

ANNEXE
(TERMINOLOGIE)

Terminologie de l'informatique

Au moment où l'informatisation de la société s'étend à tous les domaines, y compris ceux de la vie sociale et de l'information, un vocabulaire cohérent doit être défini pour faciliter les communications entre les professions de l'informatique et les utilisateurs. La terminologie de l'informatique est en fait une création continue à laquelle doivent participer en permanence les industriels, les sociétés de service en ingénierie informatique, les chercheurs, les médias, les linguistes, les enseignants, etc.

Le ministre de l'Industrie, des P. et T. et du Tourisme et le ministre de l'Education Nationale ont approuvé une nouvelle liste d'expressions et de termes du vocabulaire informatique complétant les arrêtés des 22 décembre 1981 et 30 décembre 1983.

Le présent document résulte des travaux de la commission de Terminologie de l'informatique créée auprès du ministre de l'Industrie, des P. et T. et du Tourisme. Commission dont la présidence a été confiée au général (CR) André-Georges Ferre.

L'enrichissement du vocabulaire de l'informatique tel qu'il a

été conçu à l'échelon national devrait apporter dans les organismes internationaux, où le problème de traduction technique se pose constamment, une suite de références officielles.

L'intérêt porté à cette action par les divers organismes gouvernementaux attachés à ce que le français puisse rester une langue internationale et scientifique susceptible d'exprimer les réalités du monde moderne, doit faire prendre conscience à chacun des efforts à poursuivre et des contributions qu'il est en mesure d'y apporter. Dans ce but, l'AFNOR (Association Française de Normalisation) a été chargée de donner la plus large diffusion possible aux résultats déjà atteints pour l'enrichissement du vocabulaire de l'informatique.

Rappelons que ces termes doivent être obligatoirement utilisés par les organismes publics français ainsi que dans les correspondances qui leur sont adressées. Ces termes seront également utilisés dans tous les ouvrages d'enseignement ou de recherche utilisés dans tous les établissements ou organismes dépendant de l'Etat.

Accès direct n.m.

Mode d'écriture ou de lecture de données se faisant au moyen d'adresses qui repèrent leur emplacement.

Anglais : direct access, random access

Accès séquentiel n.m.

Mode d'écriture ou de lecture de données effectué en suivant un ordre pré-établi de rangement.

Anglais : serial access

Antémémoire n.f.

Mémoire très rapide destinée à accélérer l'accès aux données les plus fréquemment utilisées.

Anglais : cache memory, cache storage

D'arrière-plan loc. adv.

Qualifie un traitement qui est exécuté lorsque les ressources ne sont pas affectées à un programme en temps réel ou à des programmes prioritaires.

Anglais : background

Article n.m.

Groupe de données associées, constituant une unité élémentaire. Synonyme : enregistrement logique.

Autonome adj.

Se dit d'un matériel lorsqu'il fonctionne indépendamment de tout autre.

Anglais : off line

Banque de données n.f.

Ensemble de données relatif à un domaine défini des connaissances et organisé pour être offert aux consultations d'utilisateurs.

Anglais : data bank

Base de données n.f.

Ensemble de données organisé en vue de son utilisation par des programmes correspondant à des applications distinctes et de manière à faciliter l'évolution indépendante des données et des programmes.

Anglais : data base

Bit n.m.

Information représentée par un symbole à deux valeurs généralement notées 0 et 1, associées aux deux états d'un dispositif.

Anglais : bit

Bogue n.f.

Défaut de conception ou de réalisation se manifestant par des anomalies de fonctionnement.

Anglais : bug

Boule de commande n.f.

Boule qui, par rotation dans son logement, permet de déplacer sur l'écran d'une visu un curseur et d'en relever à volonté les coordonnées.

Anglais : trackball, rolling ball

Bureautique n.f.

Ensemble des techniques et des moyens tendant à automatiser les activités de bureau et principalement le traitement et la communication de la parole, de l'écrit et de l'image.

Bus n.m.

Dispositif non bouclé destiné à assurer simultanément les transferts d'information entre différents sous-ensembles d'un système informatique selon des spécifications physiques et logiques communes.

Anglais : bus

Calcullette n.f.

Calculatrice électronique de petite dimension.

Clicher v.

Recopier le contenu, à un instant déterminé, de tout ou partie d'une mémoire sur un autre support. Note : Par extension, le nom correspondant pourrait être cliché ou cliché-mémoire.

Anglais : to dump

Codet n.m.

Groupe d'éléments représentant, selon un code, une donnée élémentaire.

Note : Codet est destiné à remplacer des expressions telles que combinaison de code ou mot de code. Le terme code désigne en effet l'ensemble des règles de représentation des données élémentaires par des codets. Par exemple, selon le code Morse, les caractères et différentes fonctions sont représentés par des codets qui sont des groupes de points et de traits.

Anglais : code element

Compatibilité n.f.

Qualité d'un matériel ou d'un logiciel conforme aux règles d'interface d'un système informatique défini, et dont l'introduction n'altère pas les conditions de fonctionnement de ce système.

Anglais : compatibility

Courtier n.m.

Intermédiaire entre serveurs et utilisateurs, assistant ces derniers pour le choix et la consultation des banques de données.

Anglais : broker

Déboguer v.tr.

Éliminer les bogues.

Terme dérivé : DEBOGAGE

Anglais : to debug

Défilement n.m.

Déplacement vertical ou horizontal du contenu d'un écran de visualisation à l'intérieur d'une fenêtre de telle façon que de nouvelles données apparaissent à un bord alors que d'autres disparaissent au bord opposé.

Anglais : scrolling

Descripteur n.m.

Mot ou locution contribuant à caractériser l'information contenue dans un document et à en faciliter la recherche.

Dévideur n.m.

Dériveur de bande magnétique voué par construction à la création en continu de sauvegardes des informations contenues dans un disque.

Anglais : streamer

Didacticiel n.m.

Logiciel spécialisé pour l'enseignement.

Disque magnétique n.m.

DISQUE (par abréviation)

Disque recouvert d'une couche magnétique où sont enregistrées des données.

Anglais : magnetic disk

Disque optique n.m.

Disque où sont enregistrées des données lisibles par un procédé optique.

Disquette n.f.

Disque magnétique souple, de dimension et de capacité réduites.

Anglais : diskette, floppy disk

Donnée n.f.

Représentation d'une information sous une forme conventionnelle destinée à faciliter son traitement.

Anglais : data

Ecran tactile n.m.

Ecran muni d'un dispositif qui, sur une visu, permet l'entrée de données en désignant du doigt des zones d'écran.

Anglais : touch screen

Editeur n.m.

Programme qui permet à partir d'une visu d'introduire des données textuelles ou graphiques ou d'en modifier la disposition.

Anglais : editor

Format n.m.

— Agencement structuré d'un support de données.

— Disposition des données elles-mêmes.

Termes dérivés : FORMATER v.tr., FORMATAGE n.m.

Fusionner v.

Réunir en un seul ensemble les éléments de plusieurs ensembles rangés suivant les mêmes critères.

Anglais : to merge

Génie informatique n.m.

Conception, réalisation et validation des systèmes informatiques.

Génie logiciel n.m.

Ensemble des activités de conception et de mise en œuvre des produits et des procédures tendant à rationaliser la production du logiciel et son suivi.

Anglais : software engineering

Grapheur n.m.

Programme ou outil permettant de représenter des tableaux de résultats sous forme de graphiques.

Incrément n.m.

Quantité dont on augmente la valeur d'une variable à chaque phase de l'exécution d'un programme.

Termes dérivés : INCREMENTER v.tr., INCREMENTIEL adj., DECREMENT n.m.

Anglais : increment

Infographie n.f.

Application de l'informatique à la représentation graphique et au traitement de l'image.

Information n.f.

Élément de connaissance susceptible d'être représenté à l'aide de conventions pour être conservé, traité ou communiqué.

Informatique adj.

Qui se rapporte à l'informatique.

Informatique n.f.

Science du traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l'information considérée comme le support des connaissances humaines et des communications dans les domaines technique, économique et social (Définition approuvée par l'Académie française).

Anglais : electronic data processing

Instaurer v.tr.

Mettre dans un état actif.

Anglais : to set

Instruction n.f.

Consigne exprimée dans un langage de programmation.

Anglais : instruction, statement

Interactif adj.

Qualifie les matériels, les programmes ou les conditions d'exploitation qui permettent des actions réciproques en mode dialogue avec des utilisateurs ou en temps réel avec des appareils.

Anglais : interactive

Interface n.f.

Jonction entre deux matériels ou logiciels leur permettant d'échanger des informations par l'adoption de règles communes physiques ou logiques.

Anglais : interface

Invite n.f.

Message visuel ou sonore sollicitant conformément à une disposition programmée l'avis ou l'action de l'opérateur.

Anglais : prompt

Langage formel n.m.

Langage qui utilise un ensemble de termes et de règles syntaxiques pour permettre de communiquer sans aucune ambiguïté (par opposition à langage naturel).

En ligne loc. adj.

Se dit d'un matériel lorsqu'il fonctionne en relation directe avec un autre.

Anglais : on line

Listage n.m.

Document en continu produit par une imprimante d'ordinateur.

Anglais : listing

Lister v.tr.

Produire un document en continu à l'aide d'une imprimante d'ordinateur. Présenter des données ou des instructions.

Anglais : to list

Logiciel n.m.

Ensemble des programmes, procédés et règles, et éventuellement de la documentation, relatifs au fonctionnement d'un ensemble de traitement de l'information.

Anglais : software

Ludiciel n.m.

Logiciel de jeu.

Maintenance n.f.

Ensemble d'actions tendant à prévenir ou à corriger les dégradations d'un matériel afin de maintenir ou de rétablir sa conformité aux spécifications. Note : Ce terme ne doit pas être employé pour désigner les améliorations fonctionnelles ou de performances apportées à chaque nouvelle version d'un logiciel.

Manche à balai n.m.

Dispositif de commande à plusieurs degrés de liberté servant à déplacer le curseur d'une visu.

Abréviation : manche (n.m.).

Synonyme : poignée (n.f.).

Mappe n.f.

Représentation de la localisation d'ensembles de données en vue d'en faciliter l'accès.

Termes dérivés : MAPPER v.tr., MAPPAGE n.m.

Anglais : map

Marquage n.m.

Action de faire ressortir un élément graphique ou une partie de texte par modification de ses attributs visuels.

Anglais : highlighting

Matériel n.m.

Ensemble des éléments physiques employés pour le traitement des données.

Anglais : hardware

Mémoire n.f.

Organe qui permet l'enregistrement, la conservation et la restitution des données.

Anglais : storage, memory

Mémoire de masse n.f.

Mémoire externe de très grande capacité.

Anglais : mass storage

Mémoire morte n.f.

Mémoire dont le contenu ne peut être modifié en usage normal.

Anglais : read only memory, ROM

Mémoire tampon n.f.

Mémoire ou partie de mémoire, permettant le stockage temporaire de données entre deux organes ayant des caractéristiques différentes.

Abréviation : tampon (n.m.)

Anglais : buffer

Mémoire vive n.f.

Mémoire dont le contenu peut être modifié en usage normal.

Anglais : RAM

Messagerie électronique n.f.

Abréviation : MESSAGERIE n.f.

Service géré par ordinateur fournissant aux utilisateurs habilités les fonctions de saisie, de distribution et de consultation différée de messages notamment écrits, graphiques ou sonores.

Anglais : message handling, electronic mail

Microprocesseur n.m.

Processeur miniaturisé dont tous les éléments sont, en principe, rassemblés en un seul circuit intégré.

Anglais : microprocessor

Microprogramme n.m.

Ensemble ordonné d'instructions enregistrées dans une mémoire interne fonctionnellement distincte de la mémoire principale, et dont l'exécution permet celle d'une instruction non câblée du langage machine, ou d'une fonction programmée.

Anglais : firmware

Mode dialogué n.m.

Mode de traitement de données permettant un dialogue entre système informatique et utilisateur.

Anglais : conversational mode

Mot clé n.m.

Descripteur extrait du texte qu'il caractérise ou d'un thésaurus.

Anglais : keyword

Multiprogrammation n.f.

Technique d'exploitation permettant l'exécution imbriquée de plusieurs programmes menés de front.

Anglais : multiprogramming

Multitraitement n.m.

Mode de fonctionnement d'un ordinateur selon lequel plusieurs processeurs ayant accès à des mémoires communes peuvent opérer en parallèle sur des programmes différents.

Anglais : multiprocessing

Numérique adj.

Se dit, par opposition à analogique, de la représentation de données ou de grandeurs physiques au moyen de caractères — des chiffres généralement — et aussi des systèmes, dispositifs ou procédés employant ce mode de représentation discrète.

Anglais : digital, numerical, numeric

Numériser v.

Représenter un signal (caractère, image, impulsion, etc.) sous forme numérique.

Termes dérivés : NUMERISEUR, NUMERISATION

Anglais : to digitize

Ordinateur n.m.

Équipement informatique de traitement automatique de données comprenant les organes nécessaires à son fonctionnement autonome.

Anglais : computer

Ordinateur individuel n.m.

Ordinateur d'usage individuel, dans un cadre professionnel ou domestique.

Anglais : personal computer

Partage de temps n.m.

Technique d'exploitation d'un même ordinateur par plusieurs utilisateurs qui exécutent simultanément en mode dialogué, chacun à son propre rythme, des travaux indépendants.
Remarque : dans l'usage courant on peut utiliser l'expression « travail en temps partagé ».
Anglais : time-sharing

Photostylo n.m.

Dispositif d'entrée que l'opérateur pointe directement sur l'écran d'une visu.
Anglais : light pen

Pixel n.m.

Plus petit élément d'une présentation visualisée auquel peuvent être affectés séparément des attributs tels que luminosité, couleur, clignotement.
Anglais : pixel

Pointeur n.m.

Donnée permettant de retrouver l'adresse d'un groupe de données.
Anglais : pointer

Portabilité n.f.

Aptitude d'un programme à être utilisé sur des systèmes informatiques de types différents.

Processeur n.m.

Organe destiné, dans un ordinateur ou une autre machine, à interpréter et exécuter des instructions.

Par analogie, ensemble de programmes permettant d'exécuter sur un ordinateur des programmes écrits dans un certain langage. Termes dérivés : BI-PROCESSEUR n.m., ordinateur ayant 2 processeurs centraux ; TRI-PROCESSEUR n.m., ordinateur ayant 3 processeurs centraux ; MULTIPROCESSEUR n.m., ordinateur ayant plusieurs processeurs centraux.
Anglais : processor

Processeur vectoriel n.m.

Processeur conçu pour appliquer simultanément le même traitement à des éléments homologues de tableaux de données.
Anglais : array processor

Producteur n.m.

Dans le domaine des banques de données, désigne celui qui les crée et les met à jour.
Note : Le terme prestataire, incorrect dans ce sens, est à proscrire.

Progiciel n.m.

Ensemble complet et documenté de programmes conçu pour être fourni à plusieurs utilisateurs, en vue d'une même application ou d'une même fonction.
Anglais : package

Relancer v.tr.

Remettre en marche un système informatique après sa restauration.
Anglais : to restart

Répertoire n.m.

Liste d'identificateurs, classés selon des arguments appropriés, permettant l'accès aux informations qu'ils désignent.
Anglais : directory

Requête n.f.

Expression formalisée d'une demande.
Anglais : request

Réseau local n.m.

Ensemble connexe, à caractère privatif, de moyens de communication établi sur un site restreint, pourvu de règles de gestion du trafic et permettant des échanges internes d'informations de toute nature notamment sous forme de données, sons, images, etc.
Note : Le réseau local, ainsi défini en informatique, ne doit pas être confondu avec la notion de « réseau local de raccordement », utilisée dans les télécommunications.

Anglais : local area network

Restaurer v.tr.

Remettre dans un état de référence.

Anglais : to reset, to restore

Résumé n.m.

Rédaction abrégée reprenant l'essentiel d'un texte.

Anglais : abstract

Révision n.f.

Logiciel comportant des corrections par rapport à l'état précédent.

Anglais : release

Robotique n.f.

Ensemble des études et des techniques de conception et de mise en œuvre des robots effectuant des tâches déterminées en s'adaptant à leur environnement.

De secours loc. adj.

Qualifie les procédures et les matériels destinés à être utilisés dans certains cas d'anomalie de fonctionnement.

Anglais : back up

Serveur n.m.

Organisme exploitant un système informatique permettant à un demandeur la consultation et l'utilisation directe d'une ou plusieurs banques de données.

Par extension, le système informatique lui-même.

Anglais : on line data service

Souris n.f.

Dispositif auxiliaire d'une visu qui, par mouvement sur une surface permet de déplacer sur l'écran un curseur et d'en relever à volonté, les coordonnées.

Anglais : mouse

Spoule n.m.

Mode d'exploitation d'un ordinateur en multiprogrammation selon lequel les opérations d'entrée et de sortie sont automatiquement dissociées de traitements intermédiaires, les données correspondantes étant placées dans des mémoires tampons.

Anglais : spool

Surbrillance n.f.

Marquage par une luminosité plus grande.

Anglais : brightening

Survól n.m.

Exploration rapide sur visu, sans possibilité de modification, du contenu d'une mémoire.

Anglais : browsing

Système d'exploitation n.m.

Logiciel gérant un ordinateur, indépendant des programmes d'application mais indispensable à leur mise en œuvre.

Anglais : operating system

Système de gestion de bases de données (S.G.B.D.) n.m.

Pour une base de données, logiciel permettant d'introduire les données, de les mettre à jour et d'y accéder.

Anglais : Data Base Management System, D.B.M.S.

Tableur n.m.

Programme de création et de manipulation interactives de tableaux numériques visualisés.

Anglais : spreadsheet

Télématique n.f.

Ensemble des services de nature ou d'origine informatique pouvant être fournis à travers un réseau de télécommunications.

Télématique n.m.

Exploitation automatisée de systèmes informatiques utilisant des réseaux de télécommunications.

Télétraitement n.m.

Mode de traitement selon lequel les données sont émises ou reçues par des terminaux éloignés de l'ordinateur.

Anglais : teleprocessing

Télétraitement par lot n.m.

Télétraitement qui comporte un groupement par lots des programmes à exécuter ou des données à traiter.

Anglais : remote batch teleprocessing

Temps réel n.m.

Mode de traitement qui permet l'admission des données à un instant quelconque et l'obtention immédiate des résultats.

Anglais : real time

Terminal n.m.

Appareil permettant l'accès à distance à un système informatique.

Anglais : terminal

Test de performance n.m.

Evaluation des performances d'un système par simulation des conditions réelles d'utilisation, à l'aide de programmes-échantillons.

Anglais : benchmark

En texte intégral loc. adj.

Qualifie une banque de données dans laquelle sont enregistrés des documents complets et non des résumés ou des descripteurs.

Anglais : full text

Tirage n.m. ou

Fac-Sim n.m.

Document graphique résultant du transfert sur un support permanent d'une image présentée sur une visu.

Anglais : hard copy

Traitement automatique des données n.m.

Ensemble des opérations réalisées par des moyens automatiques, relatif à la collecte, l'enregistrement, l'élaboration, la modification, la conservation, la destruction, l'édition de données et d'une façon générale leur exploitation.

Remarque : Dans l'usage courant, l'expression « traitement automatique de l'information » est également employée.

Anglais : A.D.P.

Traitement de texte n.m.

Ensemble des opérations de création, manipulation et impression de texte effectuées à l'aide de moyens électroniques.

Anglais : word processing, text processing

Traitement par lots n.m.

Mode de traitement des données suivant lequel les programmes à exécuter ou les données à traiter sont groupées en lots.

Anglais : batch processing

Transporteur n.m.

Organisme gérant un réseau de télécommunications par lequel des utilisateurs accèdent aux centres-serveurs.

Tutoriel n.m.

Guide de présentation et d'initiation à l'utilisation d'un ensemble de notions, d'un logiciel, d'un matériel, etc.

Anglais : tutorial

Version n.f.

Logiciel contenant de nouvelles fonctions modifiant un logiciel ancien.

Anglais : release, version

Visu n.f.

Visuel n.m.

Appareil permettant la présentation visuelle et non permanente d'informations.

Anglais : display device

Visualiser v.tr.

Inscrire les résultats d'un traitement sur une visu.

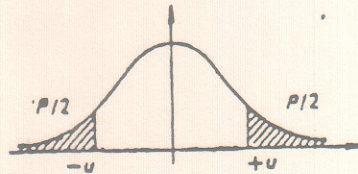
Anglais : to display

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON I : 2ème Année de Pharmacie
Enseignement de Statistiques et Informatique Appliquées (1992-1993)

TABLES DE STATISTIQUES

$P(u)$, Loi normale

(Valeurs de u ayant la probabilité P d'être dépassées en valeur absolue)



P	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,00	∞	2,576	2,326	2,170	2,054	1,960	1,881	1,812	1,751	1,695
0,10	1,645	1,598	1,555	1,514	1,476	1,440	1,405	1,372	1,341	1,311
0,20	1,282	1,254	1,227	1,200	1,175	1,150	1,126	1,103	1,080	1,058
0,30	1,036	1,015	0,994	0,974	0,954	0,935	0,915	0,896	0,878	0,860
0,40	0,842	0,824	0,806	0,789	0,772	0,755	0,739	0,722	0,706	0,690
0,50	0,674	0,659	0,643	0,628	0,613	0,598	0,583	0,568	0,553	0,539
0,60	0,524	0,510	0,496	0,482	0,468	0,454	0,440	0,426	0,412	0,399
0,70	0,385	0,372	0,358	0,345	0,332	0,319	0,305	0,292	0,279	0,266
0,80	0,253	0,240	0,228	0,215	0,202	0,189	0,176	0,164	0,151	0,138
0,90	0,126	0,113	0,100	0,088	0,075	0,063	0,050	0,038	0,025	0,013

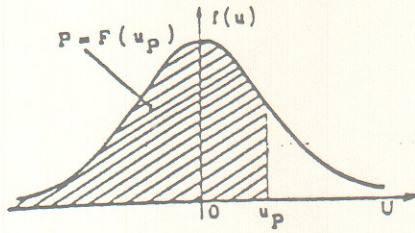
La probabilité P s'obtient par addition des nombres inscrits en marge.

Exemple : Pour $u = 1,960$ la probabilité est $P = 0,00 + 0,05 = 0,05$.

Table pour les petites valeurs de la probabilité

P	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 001	0,000 000 1	0,000 000 01	0,000 000 001
u	3,29053	3,89059	4,41717	4,89164	5,32672	5,73073	6,10941

FONCTION DE RÉPARTITION DE LA LOI NORMALE RÉDUITE



La table ci-dessous donne $P = \text{Prob}(U < u_p)$ en fonction de u_p

u_p	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	u_p
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359	0,0
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753	0,1
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141	0,2
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517	0,3
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879	0,4
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224	0,5
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549	0,6
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852	0,7
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133	0,8
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389	0,9
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621	1,0
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830	1,1
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015	1,2
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177	1,3
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319	1,4
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441	1,5
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545	1,6
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633	1,7
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706	1,8
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767	1,9
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817	2,0
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857	2,1
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890	2,2
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916	2,3
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936	2,4
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952	2,5
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964	2,6
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974	2,7
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981	2,8
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986	2,9
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990	3,0
u_p	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	u_p

Table pour les grandes valeurs de u

u	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,8	4,0	4,5
$F(u)$	0,998 65	0,999 04	0,999 31	0,999 52	0,999 66	0,999 76	0,999 841	0,999 928	0,999 968	0,999 997

Nota. La table donne les valeurs de $F(u)$ pour u positif. Lorsque u est négatif il faut prendre le complément à l'unité de la valeur lue dans la table.

Exemple.

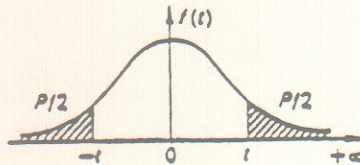
pour $u = 1,21$
pour $u = -1,21$

$F(u) = 0,886 9$
 $F(u) = 0,113 1.$

BASES STATISTIQUES

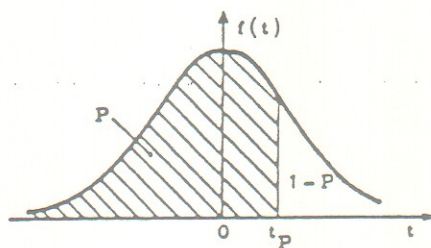
Table de distribution de t (Loi de Student)

(Valeurs de t ayant la probabilité P d'être dépassées en valeur absolue)



P	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.158	0.325	0.510	0.727	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	0.142	0.289	0.445	0.617	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	0.137	0.277	0.424	0.584	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.929
4	0.134	0.271	0.414	0.569	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.132	0.267	0.408	0.559	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	0.131	0.265	0.404	0.553	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.130	0.263	0.402	0.549	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	0.130	0.262	0.399	0.546	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.129	0.261	0.398	0.543	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.129	0.260	0.397	0.542	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.129	0.260	0.396	0.540	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.128	0.259	0.395	0.539	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.128	0.259	0.394	0.538	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.128	0.258	0.393	0.537	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.128	0.258	0.393	0.536	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.128	0.258	0.392	0.535	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.128	0.257	0.392	0.534	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.127	0.257	0.392	0.534	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.127	0.257	0.391	0.533	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.127	0.257	0.391	0.533	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.127	0.257	0.391	0.532	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.127	0.256	0.390	0.532	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.127	0.256	0.390	0.532	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	0.127	0.256	0.390	0.531	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.127	0.256	0.389	0.531	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	0.126	0.255	0.388	0.529	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
80	0.126	0.254	0.387	0.527	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	0.126	0.254	0.386	0.526	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	0.126	0.253	0.385	0.524	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

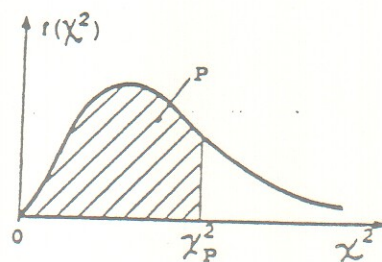
LOI DE STUDENT



La table ci-dessous donne la valeur de t_p en fonction de P , compte tenu du nombre ν de degrés de liberté.

P ν	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	0,975	0,990	0,995	0,9995	P ν
1	0,158	0,325	0,510	0,727	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619	1
2	0,142	0,289	0,445	0,617	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,598	2
3	0,137	0,277	0,424	0,584	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,929	3
4	0,134	0,271	0,414	0,569	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610	4
5	0,132	0,267	0,408	0,559	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869	5
6	0,131	0,265	0,404	0,553	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959	6
7	0,130	0,263	0,402	0,549	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408	7
8	0,130	0,262	0,399	0,546	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041	8
9	0,129	0,261	0,398	0,543	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781	9
10	0,129	0,260	0,397	0,542	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587	10
11	0,129	0,260	0,396	0,540	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437	11
12	0,128	0,259	0,395	0,539	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318	12
13	0,128	0,259	0,394	0,538	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221	13
14	0,128	0,258	0,393	0,537	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140	14
15	0,128	0,258	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073	15
16	0,128	0,258	0,392	0,535	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015	16
17	0,128	0,257	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965	17
18	0,127	0,257	0,392	0,534	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922	18
19	0,127	0,257	0,391	0,533	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883	19
20	0,127	0,257	0,391	0,533	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850	20
21	0,127	0,257	0,391	0,532	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819	21
22	0,127	0,256	0,390	0,532	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792	22
23	0,127	0,256	0,390	0,532	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767	23
24	0,127	0,256	0,390	0,531	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745	24
25	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725	25
26	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707	26
27	0,127	0,256	0,389	0,531	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690	27
28	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674	28
29	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659	29
30	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646	30
40	0,126	0,255	0,388	0,529	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551	40
60	0,126	0,254	0,387	0,527	0,679	0,848	1,046	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460	60
120	0,126	0,254	0,386	0,526	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373	120
∞	0,126	0,253	0,385	0,524	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291	∞
ν P	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	0,975	0,990	0,995	0,9995	P ν

LOI DE χ^2 OU DE PEARSON

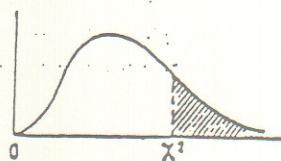


Cette table donne les valeurs de χ^2_P en fonction de P et du nombre ν de degrés de liberté.

$\nu \backslash P$	0,005	0,010	0,025	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995	$P \backslash \nu$
1	0,0000	0,0002	0,0010	0,0039	0,0158	0,102	0,455	1,32	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88	1
2	0,0100	0,0201	0,0506	0,103	0,211	0,575	1,39	2,77	4,61	5,99	7,38	9,21	10,6	2
3	0,0717	0,115	0,216	0,352	0,584	1,21	2,37	4,11	6,25	7,81	9,35	11,3	12,8	3
4	0,207	0,297	0,484	0,711	1,06	1,92	3,36	5,39	7,78	9,49	11,1	13,3	14,9	4
5	0,412	0,554	0,831	1,15	1,61	2,67	4,35	6,63	9,24	11,1	12,8	15,1	16,7	5
6	0,676	0,872	1,24	1,64	2,20	3,45	5,35	7,84	10,6	12,6	14,4	16,8	18,5	6
7	0,989	1,24	1,69	2,17	2,83	4,25	6,35	9,04	12,0	14,1	16,0	18,5	20,3	7
8	1,34	1,65	2,18	2,73	3,49	5,07	7,34	10,2	13,4	15,5	17,5	20,1	22,0	8
9	1,73	2,09	2,70	3,33	4,17	5,90	8,34	11,4	14,7	16,9	19,0	21,7	23,6	9
10	2,16	2,56	3,25	3,94	4,87	6,74	9,34	12,5	16,0	18,3	20,5	23,2	25,2	10
11	2,60	3,05	3,82	4,57	5,58	7,58	10,3	13,7	17,3	19,7	21,9	24,7	26,8	11
12	3,07	3,57	4,40	5,23	6,30	8,44	11,3	14,8	18,5	21,0	23,3	26,2	28,3	12
13	3,57	4,11	5,01	5,89	7,04	9,30	12,3	16,0	19,8	22,4	24,7	27,7	29,8	13
14	4,07	4,66	5,63	6,57	7,79	10,2	13,3	17,1	21,1	23,7	26,1	29,1	31,3	14
15	4,60	5,23	6,26	7,26	8,55	11,0	14,3	18,2	22,3	25,0	27,5	30,6	32,8	15
16	5,14	5,81	6,91	7,96	9,31	11,9	15,3	19,4	23,5	26,3	28,8	32,0	34,3	16
17	5,70	6,41	7,56	8,67	10,1	12,8	16,3	20,5	24,8	27,6	30,2	33,4	35,7	17
18	6,26	7,01	8,23	9,39	10,9	13,7	17,3	21,6	26,0	28,9	31,5	34,8	37,2	18
19	6,84	7,63	8,91	10,1	11,7	14,6	18,3	22,7	27,2	30,1	32,9	36,2	38,6	19
20	7,43	8,26	9,59	10,9	12,4	15,5	19,3	23,8	28,4	31,4	34,2	37,6	40,0	20
21	8,03	8,90	10,3	11,6	13,2	16,3	20,3	24,9	29,6	32,7	35,5	38,9	41,4	21
22	8,64	9,54	11,0	12,3	14,0	17,2	21,3	26,0	30,8	33,9	36,8	40,3	42,8	22
23	9,26	10,2	11,7	13,1	14,8	18,1	22,3	27,1	32,0	35,2	38,1	41,6	44,2	23
24	9,89	10,9	12,4	13,8	15,7	19,0	23,3	28,2	33,2	36,4	39,4	43,0	45,6	24
25	10,5	11,5	13,1	14,6	16,5	19,9	24,3	29,3	34,4	37,7	40,6	44,3	46,9	25
26	11,2	12,2	13,8	15,4	17,3	20,8	25,3	30,4	35,6	38,9	41,9	45,6	48,3	26
27	11,8	12,9	14,6	16,2	18,1	21,7	26,3	31,5	36,7	40,1	43,2	47,0	49,6	27
28	12,5	13,6	15,3	16,9	18,9	22,7	27,3	32,6	37,9	41,3	44,5	48,3	51,0	28
29	13,1	14,3	16,0	17,7	19,8	23,6	28,3	33,7	39,1	42,6	45,7	49,6	52,3	29
30	13,8	15,0	16,8	18,5	20,6	24,5	29,3	34,8	40,3	43,8	47,0	50,9	53,7	30
40	20,7	22,2	24,4	26,5	29,1	33,7	39,3	45,6	51,8	55,8	59,3	63,7	66,8	40
50	28,0	29,7	32,4	34,8	37,7	42,9	49,3	56,3	63,2	67,5	71,4	76,2	79,5	50
60	35,5	37,5	40,5	43,2	46,5	52,3	59,3	67,0	74,4	79,1	83,3	88,4	92,0	60
70	43,3	45,4	48,8	51,7	55,3	61,7	69,3	77,6	85,5	90,5	95,0	100,4	104,2	70
80	51,2	53,5	57,2	60,4	64,3	71,1	79,3	88,1	96,6	101,9	106,6	112,4	116,3	80
90	59,2	61,8	65,6	69,1	73,3	80,6	89,3	98,6	107,6	113,1	118,1	124,1	128,3	90
100	67,3	70,1	74,2	77,9	82,4	90,1	99,3	109,1	118,5	124,3	129,6	135,8	140,2	100
$\nu \backslash P$	0,005	0,010	0,025	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995	$P \backslash \nu$

Table de χ^2 (*).

La table donne la probabilité α pour que χ^2 égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



d.d.l. \ α	0,90	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,0158	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635	10,827
2	0,211	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210	13,815
3	0,584	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345	16,266
4	1,064	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277	18,467
5	1,610	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,086	20,515
6	2,204	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812	22,457
7	2,833	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,622	18,475	24,322
8	3,490	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090	26,125
9	4,168	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666	27,877
10	4,865	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209	29,588
11	5,578	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725	31,264
12	6,304	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217	32,909
13	7,042	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,688	34,528
14	7,790	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141	36,123
15	8,547	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578	37,697
16	9,312	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32,000	39,252
17	10,085	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409	40,790
18	10,865	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805	42,312
19	11,651	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,191	43,820
20	12,443	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566	45,315
21	13,240	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	36,343	38,932	46,797
22	14,041	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	37,659	40,289	48,268
23	14,848	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,968	41,638	49,728
24	15,659	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	40,270	42,980	51,179
25	16,473	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314	52,620
26	17,292	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	42,856	45,642	54,052
27	18,114	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	44,140	46,963	55,476
28	18,939	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	45,419	48,278	56,893
29	19,768	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	46,693	49,588	58,302
30	20,599	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	47,962	50,892	59,703

Exemple : avec d.d.l. = 3, pour $\chi^2 = 0,584$ la probabilité est $\alpha = 0,90$.

Quand le nombre de degrés de liberté est élevé, $\sqrt{2\chi^2}$ est à peu près distribué normalement autour de $\sqrt{2(d.d.l.)} - 1$ avec une variance égale à 1.

(*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural, and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh) avec l'aimable autorisation des auteurs et des éditeurs.

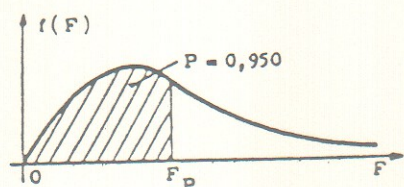
LOI DE SNEDECOR

Pour $P = 0,950$

$\nu_2 \backslash \nu_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\nu_1 \backslash \nu_2$
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	236,8	238,9	240,5	241,9	1
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40	2
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	3
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	4
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	5
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	6
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	7
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	8
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	9
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	10
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	11
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	12
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	13
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	14
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	15
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	16
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	17
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	18
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	19
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	20
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	21
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	22
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	23
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	24
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	25
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	26
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	27
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	28
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	29
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	30
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	40
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	60
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,09	2,02	1,96	1,91	120
∞	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83	∞
$\nu_2 \backslash \nu_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\nu_1 \backslash \nu_2$

FONCTION DE RÉPARTITION

La table ci-dessous donne F_p en fonction des deux paramètres ν_1 et ν_2 qui définissent une loi de Snedecor, pour $P = 0,950$.



$\nu_2 \backslash \nu_1$	12	15	20	24	30	40	60	120	∞	$\nu_1 \backslash \nu_2$
1	243,9	245,9	248,0	249,1	250,1	251,1	252,2	253,3	254,3	1
2	19,41	19,43	19,45	19,45	19,46	19,47	19,48	19,49	19,50	2
3	8,74	8,70	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53	3
4	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63	4
5	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,36	5
6	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67	6
7	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23	7
8	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,93	8
9	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71	9
10	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54	10
11	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40	11
12	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30	12
13	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21	13
14	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13	14
15	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07	15
16	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,06	2,01	16
17	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96	17
18	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92	18
19	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88	19
20	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90	1,84	20
21	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,87	1,81	21
22	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,78	22
23	2,20	2,13	2,05	2,01	1,96	1,91	1,86	1,81	1,76	23
24	2,18	2,11	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,79	1,73	24
25	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77	1,71	25
26	2,15	2,07	1,99	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75	1,69	26
27	2,13	2,06	1,97	1,93	1,88	1,84	1,79	1,73	1,67	27
28	2,12	2,04	1,96	1,91	1,87	1,82	1,77	1,71	1,65	28
29	2,10	2,03	1,94	1,90	1,85	1,81	1,75	1,70	1,64	29
30	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,68	1,62	30
40	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,58	1,51	40
60	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,47	1,39	60
120	1,83	1,75	1,66	1,61	1,55	1,50	1,43	1,35	1,25	120
∞	1,75	1,67	1,57	1,52	1,46	1,39	1,32	1,22	1,00	∞
$\nu_2 \backslash \nu_1$	12	15	20	24	30	40	60	120	∞	$\nu_1 \backslash \nu_2$

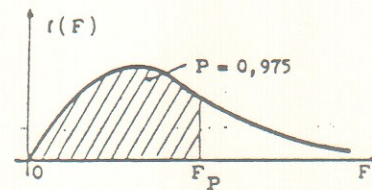
LOI DE SNEDECOR

Pour $P = 0,975$

$\nu_2 \backslash \nu_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ν_2
1	647,8	799,5	864,2	899,6	921,8	937,1	948,2	956,7	963,3	968,6	1
2	38,51	39,00	39,17	39,25	39,30	39,33	39,36	39,37	39,39	39,40	2
3	17,44	16,04	15,44	15,10	14,88	14,73	14,62	14,54	14,47	14,42	3
4	12,22	10,65	9,98	9,60	9,36	9,20	9,07	8,98	8,90	8,84	4
5	10,01	8,43	7,76	7,39	7,15	6,98	6,85	6,76	6,68	6,62	5
6	8,81	7,26	6,60	6,23	5,99	5,82	5,70	5,60	5,52	5,46	6
7	8,07	6,54	5,89	5,52	5,29	5,12	4,99	4,90	4,82	4,76	7
8	7,57	6,06	5,42	5,05	4,82	4,65	4,53	4,43	4,36	4,30	8
9	7,21	5,71	5,08	4,72	4,48	4,32	4,20	4,10	4,03	3,96	9
10	6,94	5,46	4,83	4,47	4,24	4,07	3,95	3,85	3,78	3,72	10
11	6,72	5,26	4,63	4,28	4,04	3,88	3,76	3,66	3,59	3,53	11
12	6,55	5,10	4,47	4,12	3,89	3,73	3,61	3,51	3,44	3,37	12
13	6,41	4,97	4,35	4,00	3,77	3,60	3,48	3,39	3,31	3,25	13
14	6,30	4,86	4,24	3,89	3,66	3,50	3,38	3,29	3,21	3,15	14
15	6,20	4,77	4,15	3,80	3,58	3,41	3,29	3,20	3,12	3,06	15
16	6,12	4,69	4,08	3,73	3,50	3,34	3,22	3,12	3,05	2,99	16
17	6,04	4,62	4,01	3,66	3,44	3,28	3,16	3,06	2,98	2,92	17
18	5,98	4,56	3,95	3,61	3,38	3,22	3,10	3,01	2,93	2,87	18
19	5,92	4,51	3,90	3,56	3,33	3,17	3,05	2,96	2,88	2,82	19
20	5,87	4,46	3,86	3,51	3,29	3,13	3,01	2,91	2,84	2,77	20
21	5,83	4,42	3,82	3,48	3,25	3,09	2,97	2,87	2,80	2,73	21
22	5,79	4,38	3,78	3,44	3,22	3,05	2,93	2,84	2,76	2,70	22
23	5,75	4,35	3,75	3,41	3,18	3,02	2,90	2,81	2,73	2,67	23
24	5,72	4,32	3,72	3,38	3,15	2,99	2,87	2,78	2,70	2,64	24
25	5,69	4,29	3,69	3,35	3,13	2,97	2,85	2,75	2,68	2,61	25
26	5,66	4,27	3,67	3,33	3,10	2,94	2,82	2,73	2,65	2,59	26
27	5,63	4,24	3,65	3,31	3,08	2,92	2,80	2,71	2,63	2,57	27
28	5,61	4,22	3,63	3,29	3,06	2,90	2,78	2,69	2,61	2,55	28
29	5,59	4,20	3,61	3,27	3,04	2,88	2,76	2,67	2,59	2,53	29
30	5,57	4,18	3,59	3,25	3,03	2,87	2,75	2,65	2,57	2,51	30
40	5,42	4,05	3,46	3,13	2,90	2,74	2,62	2,53	2,45	2,39	40
60	5,29	3,93	3,34	3,01	2,79	2,63	2,51	2,41	2,33	2,27	60
120	5,15	3,80	3,23	2,89	2,67	2,52	2,39	2,30	2,22	2,16	120
∞	5,02	3,69	3,12	2,79	2,57	2,41	2,29	2,19	2,11	2,05	∞
$\nu_2 \backslash \nu_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ν_2

FONCTION DE RÉPARTITION

La table ci-dessous donne F_p en fonction des deux paramètres ν_1 et ν_2 qui définissent une loi de Snedecor, pour $P = 0,975$.



$\nu_2 \backslash \nu_1$	12	15	20	24	30	40	60	120	∞	$\nu_1 \backslash \nu_2$
1	976,7	984,9	993,1	997,2	1001	1006	1010	1014	1018	1
2	39,41	39,43	39,45	39,46	39,46	39,47	39,48	39,49	39,50	2
3	14,34	14,25	14,17	14,12	14,08	14,04	13,99	13,95	13,90	3
4	8,75	8,66	8,56	8,51	8,46	8,41	8,36	8,31	8,26	4
5	6,52	6,43	6,33	6,28	6,23	6,18	6,12	6,07	6,02	5
6	5,37	5,27	5,17	5,12	5,07	5,01	4,96	4,90	4,85	6
7	4,67	4,57	4,47	4,42	4,36	4,31	4,25	4,20	4,14	7
8	4,20	4,10	4,00	3,95	3,89	3,84	3,78	3,73	3,67	8
9	3,87	3,77	3,67	3,61	3,56	3,51	3,45	3,39	3,33	9
10	3,62	3,52	3,42	3,37	3,31	3,26	3,20	3,14	3,08	10
11	3,43	3,33	3,23	3,17	3,12	3,06	3,00	2,94	2,88	11
12	3,28	3,18	3,07	3,02	2,96	2,91	2,85	2,79	2,72	12
13	3,15	3,05	2,95	2,89	2,84	2,78	2,72	2,66	2,60	13
14	3,05	2,95	2,84	2,79	2,73	2,67	2,61	2,55	2,49	14
15	2,96	2,86	2,76	2,70	2,64	2,59	2,52	2,46	2,40	15
16	2,89	2,79	2,68	2,63	2,57	2,51	2,45	2,38	2,32	16
17	2,82	2,72	2,62	2,56	2,50	2,44	2,38	2,32	2,25	17
18	2,77	2,67	2,56	2,50	2,44	2,38	2,32	2,26	2,19	18
19	2,72	2,62	2,51	2,45	2,39	2,33	2,27	2,20	2,13	19
20	2,68	2,57	2,46	2,41	2,35	2,29	2,22	2,16	2,09	20
21	2,64	2,53	2,42	2,37	2,31	2,25	2,18	2,11	2,04	21
22	2,60	2,50	2,39	2,33	2,27	2,21	2,14	2,08	2,00	22
23	2,57	2,47	2,36	2,30	2,24	2,18	2,11	2,04	1,97	23
24	2,54	2,44	2,33	2,27	2,21	2,15	2,08	2,01	1,94	24
25	2,51	2,41	2,30	2,24	2,18	2,12	2,05	1,98	1,91	25
26	2,49	2,39	2,28	2,22	2,16	2,09	2,03	1,95	1,88	26
27	2,47	2,36	2,25	2,19	2,13	2,07	2,00	1,93	1,85	27
28	2,45	2,34	2,23	2,17	2,11	2,05	1,98	1,91	1,83	28
29	2,43	2,32	2,21	2,15	2,09	2,03	1,96	1,89	1,81	29
30	2,41	2,31	2,20	2,14	2,07	2,01	1,94	1,87	1,79	30
40	2,29	2,18	2,07	2,01	1,94	1,88	1,80	1,72	1,64	40
60	2,17	2,06	1,94	1,88	1,82	1,74	1,67	1,58	1,48	60
120	2,05	1,94	1,82	1,76	1,69	1,61	1,53	1,43	1,31	120
∞	1,94	1,83	1,71	1,64	1,57	1,48	1,39	1,27	1,00	∞
$\nu_2 \backslash \nu_1$	12	15	20	24	30	40	60	120	∞	$\nu_1 \backslash \nu_2$

TEST DE WILCOXON-MANN-WHITNEY

- On dispose de deux échantillons (x_1, \dots, x_n) et (y_1, \dots, y_m) avec $n \leq m$. On appelle W_n la somme des rangs des x_i dans l'inter-classement des deux échantillons. La table permet d'effectuer le test unilatéral ou bilatéral au seuil 0.05 en fournissant les valeurs de la statistique qui encadrent le seuil de confiance.
- Exemple de test unilatéral $(H_1) = \text{« les X à gauche des Y »}$:
pour $n = 4$ et $m = 6$: $\text{Prob}(W_n \leq 13) = 0.033$ $\text{Prob}(W_n \leq 14) = 0.057$.
- Autre exemple de test unilatéral $(H_1) = \text{« les X à droite des Y »}$:
pour $n = 4$ et $m = 6$: $\text{Prob}(W_n \geq 31) = 0.033$ $\text{Prob}(W_n \geq 30) = 0.057$.
- Exemple de test bilatéral pour $n = 4$ et $m = 6$:
 $\text{Prob}(W_n \leq 12 \text{ ou } W_n \geq 32) = 2 \times 0.019 = 0.038$
 $\text{Prob}(W_n \leq 13 \text{ ou } W_n \geq 31) = 2 \times 0.033 = 0.066$.
- Pour n et m sortant de la table, on utilisera l'approximation de Laplace-Gauss pour la variable aléatoire :

$$U = \frac{W_n - \mu}{s} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} \mu = n(m+n+1)/2 \\ s^2 = mn(m+n+1)/12 \end{cases}$$

		$\alpha = 0.05$		$\alpha = 0.025$	
		p		p	
n = 3					
m					
3	(6. 15)	0.050	—	—	
4	(6. 18)	0.029	—	—	
	(7. 17)	0.057	(6. 18)	0.029	
5	(7. 20)	0.036	(6. 21)	0.018	
	(8. 19)	0.071	(7. 20)	0.036	
6	(8. 22)	0.048	(7. 23)	0.024	
	(9. 21)	0.083	(8. 22)	0.048	
7	(8. 25)	0.033	(7. 26)	0.017	
	(9. 24)	0.058	(8. 25)	0.033	
8	(9. 27)	0.042	(8. 28)	0.024	
	(10. 26)	0.067	(9. 27)	0.042	
n = 4					
m					
4	(11. 25)	0.029	(10. 26)	0.014	
	(12. 24)	0.057	(11. 25)	0.029	
5	(12. 28)	0.032	(11. 29)	0.016	
	(13. 27)	0.056	(12. 28)	0.032	
6	(13. 31)	0.033	(12. 32)	0.019	
	(14. 30)	0.057	(13. 31)	0.033	
7	(14. 34)	0.036	(13. 35)	0.021	
	(15. 33)	0.054	(14. 34)	0.036	
8	(15. 37)	0.036	(14. 38)	0.024	
	(16. 36)	0.054	(15. 37)	0.036	

		$\alpha = 0.05$		$\alpha = 0.025$	
		p		p	
n = 5					
m					
5	(19. 36)	0.048	(17. 38)	0.016	
	(20. 35)	0.075	(18. 37)	0.028	
6	(20. 40)	0.041	(18. 42)	0.015	
	(21. 39)	0.063	(19. 41)	0.026	
7	(21. 44)	0.037	(20. 45)	0.024	
	(22. 43)	0.053	(21. 44)	0.037	
8	(23. 47)	0.047	(21. 49)	0.022	
	(24. 46)	0.064	(22. 48)	0.033	
n = 6					
m					
6	(28. 50)	0.046	(26. 52)	0.021	
	(29. 49)	0.066	(27. 51)	0.032	
7	(29. 55)	0.037	(27. 57)	0.017	
	(30. 54)	0.051	(28. 56)	0.026	
8	(31. 59)	0.041	(29. 61)	0.021	
	(32. 58)	0.054	(30. 60)	0.029	
n = 7					
m					
7	(39. 66)	0.049	(36. 69)	0.019	
	(40. 65)	0.064	(37. 68)	0.026	
8	(41. 71)	0.047	(38. 74)	0.020	
	(42. 70)	0.060	(39. 73)	0.027	
n = 8					
m					
8	(51. 85)	0.041	(49. 87)	0.025	
	(52. 84)	0.052	(50. 86)	0.032	

Table adaptée de : Mosteller F., Rourke R. E. K. (1973) : *Sturdy Statistics*. Addison-Wesley.

Range Studentisé (*)

k = nombres de moyennes
v = nombre de d.l.i. de la variance résiduelle
 $\alpha = 0,05$

k \ v	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	18,0	27,0	32,8	37,1	40,4	43,1	45,4	47,4	49,1
2	6,08	8,33	9,80	10,9	11,7	12,4	13,0	13,5	14,0
3	4,50	5,91	6,82	7,50	8,04	8,48	8,85	9,18	9,46
4	3,93	5,04	5,76	6,29	6,71	7,05	7,35	7,60	7,83
5	3,64	4,60	5,22	5,67	6,03	6,33	6,58	6,80	6,99
6	3,46	4,34	4,90	5,30	5,63	5,90	6,12	6,32	6,49
7	3,34	4,16	4,68	5,06	5,36	5,61	5,82	6,00	6,16
8	3,26	4,04	4,53	4,89	5,17	5,40	5,60	5,77	5,92
9	3,20	3,95	4,41	4,76	5,02	5,24	5,43	5,59	5,74
10	3,15	3,88	4,33	4,65	4,91	5,12	5,30	5,46	5,60
11	3,11	3,82	4,26	4,57	4,82	5,03	5,20	5,35	5,49
12	3,08	3,77	4,20	4,51	4,75	4,95	5,12	5,27	5,39
13	3,06	3,73	4,15	4,45	4,69	4,88	5,05	5,19	5,32
14	3,03	3,70	4,11	4,41	4,64	4,83	4,99	5,13	5,25
15	3,01	3,67	4,08	4,37	4,59	4,78	4,94	5,08	5,20
16	3,00	3,65	4,05	4,33	4,56	4,74	4,90	5,03	5,15
17	2,98	3,63	4,02	4,30	4,52	4,70	4,86	4,99	5,11
18	2,97	3,61	4,00	4,28	4,49	4,67	4,82	4,96	5,07
19	2,96	3,59	3,98	4,25	4,47	4,65	4,79	4,92	5,04
20	2,95	3,58	3,96	4,23	4,45	4,62	4,77	4,90	5,01
24	2,92	3,53	3,90	4,17	4,37	4,54	4,68	4,81	4,92
30	2,89	3,49	3,85	4,10	4,30	4,46	4,60	4,72	4,82
40	2,86	3,44	3,79	4,04	4,23	4,39	4,52	4,63	4,73
60	2,83	3,40	3,74	3,98	4,16	4,31	4,44	4,55	4,65
120	2,80	3,36	3,68	3,92	4,10	4,24	4,36	4,47	4,56
∞	2,77	3,31	3,63	3,86	4,03	4,17	4,29	4,39	4,47

(*) D'après Pearson et Hartley, Biometrika tables for statisticians (University Press, Cambridge), avec l'aimable autorisation des auteurs et des éditeurs.

Range Studentisé (*)

k = nombre de moyennes
v = nombre de d.l.i. de la variance résiduelle
 $\alpha = 0,01$

k \ v	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	90,0	135	164	186	202	216	227	237	246
2	14,0	19,0	22,3	24,7	26,6	28,2	29,5	30,7	31,7
3	8,26	10,6	12,2	13,3	14,2	15,0	15,6	16,2	16,7
4	6,51	8,12	9,17	9,96	10,6	11,1	11,5	11,9	12,3
5	5,70	6,97	7,80	8,42	8,91	9,32	9,67	9,97	10,2
6	5,24	6,33	7,03	7,56	7,97	8,32	8,61	8,87	9,10
7	4,95	5,92	6,54	7,01	7,37	7,68	7,94	8,17	8,37
8	4,74	5,63	6,20	6,63	6,96	7,24	7,47	7,68	7,87
9	4,60	5,43	5,96	6,35	6,66	6,91	7,13	7,32	7,49
10	4,48	5,27	5,77	6,14	6,43	6,67	6,87	7,05	7,21
11	4,39	5,14	5,62	5,97	6,25	6,48	6,67	6,84	6,99
12	4,32	5,04	5,50	5,84	6,10	6,32	6,51	6,67	6,81
13	4,26	4,96	5,40	5,73	5,98	6,19	6,37	6,53	6,67
14	4,21	4,89	5,32	5,63	5,88	6,08	6,26	6,41	6,54
15	4,17	4,83	5,25	5,56	5,80	5,99	6,16	6,31	6,44
16	4,13	4,78	5,19	5,49	5,72	5,92	6,08	6,22	6,35
17	4,10	4,74	5,14	5,43	5,66	5,85	6,01	6,15	6,27
18	4,07	4,70	5,09	5,38	5,60	5,79	5,94	6,08	6,20
19	4,05	4,67	5,05	5,33	5,55	5,73	5,89	6,02	6,14
20	4,02	4,64	5,02	5,29	5,51	5,69	5,84	5,97	6,09
24	3,96	4,54	4,91	5,17	5,37	5,54	5,69	5,81	5,92
30	3,89	4,45	4,80	5,05	5,24	5,40	5,54	5,65	5,76
40	3,82	4,37	4,70	4,93	5,11	5,27	5,39	5,50	5,60
60	3,76	4,28	4,60	4,82	4,99	5,13	5,25	5,36	5,45
120	3,70	4,20	4,50	4,71	4,87	5,01	5,12	5,21	5,30
∞	3,64	4,12	4,40	4,60	4,76	4,88	4,99	5,08	5,16

(*) D'après Pearson et Hartley, Biometrika tables for statisticians (University Press, Cambridge), avec l'aimable autorisation des auteurs et des éditeurs.