

DÉPARTEMENT MATHÉMATIQUES

EXAMEN DE STATISTIQUE II
06 février 2008 Durée 2h00 heures

Consignes

- Toutes vos réponses doivent être justifiées
- **La consultation des documents et calculatrices est interdite.**
Seul document autorisé : Deux feuilles format A4, manuscrites recto-verso.
- L'utilisation de la grille fournie n'est pas obligatoire mais elle peut faciliter votre travail.

Exercice 1 .- Dans un atelier une machine fabrique des pièces en grande série; on s'intéresse à leur longueur mesurée en cm. On admet que la v.a. qui, à chaque pièce tirée au hasard associe sa longueur, suit une loi normale de moyenne $m = 150$. Afin de contrôler que la machine est toujours bien réglée, on se propose d'effectuer un test d'hypothèse, avec $\alpha = 10\%$. On prélève des échantillons de 49 pièces (tirage aléatoire avec remise). À chaque échantillon, on associe la moyenne des longueurs des 49 pièces.

1. Construire les hypothèses de ce test.
2. Représenter graphiquement ce test.
3. Quelle est la loi de la v.a. \bar{X} sous l'hypothèse H_0 ?
4. Calculer la région critique
5. Peut-on calculer le risque β ?
6. Énoncer la règle de décision permettant d'accepter si la machine est toujours bien réglée.
7. La moyenne observée sur un échantillon de 49 pièces est $\bar{x} = 149,5$ et un écart-type 10. Que peut-on conclure quant à la qualité des pièces produites avec $\alpha = 10\%$?
8. Peut-on améliorer ce test et comment?
9. Indiquer comment varie la région critique en fonction de la taille n de l'échantillon.

Exercice 2 .- Chez Aluminax, on désire expliquer la résistance d'une fibre, appelée LIANTE, fabriquée à partir de quatre produits X_1, X_2, X_3, X_4 qui interviennent à sa fabrication.

- X_1 : mesuré en %
- X_2 : mesuré en grammes
- X_3 : mesuré en cm^3
- X_4 : mesuré en %

Pour des raisons aussi bien d'efficacité industrielle et de sécurité, on cherche à comprendre et à maîtriser la résistance de la fibre. On prend le risque $\alpha = 10\%$

1. Choix d'un modèle

- (a) Commenter le modèle $Y/X_1X_2X_3X_4$
- (b) Retenir le meilleur modèle, en utilisant la méthode pas à pas.
- (c) Commenter et expliquer votre choix.

2. On considère maintenant le modèle ci-dessous choisi au hasard:

$$Y = a_1X_1 + a_3X_3 + a_0 + \epsilon$$

- (a) Le responsable de la production prétend que s'il augmente de cinq volumes le produit X_3 , il augmentera de cinq unités la résistance de la fibre. Pouvez-vous confirmer ses dires?
- (b) Construire et répondre au test: " la variable X_1 joue un rôle significatif dans le modèle considéré, avec $\alpha = 10\%$ ".
- (c) Doit-on modifier ce modèle, si on mesure la variable X_3 m^3 ? Commenter
- (d) Quelle est la signification du coefficient de corrélation multiple?
- (e) Peut-il exister plusieurs droites de régression pour un échantillon donné?

Chimie : Analyse n° 1

REGRESSION MULTIPLE

Nombre d'observations utilisées 44
 Nombre de variables utilisées 2
 Variable à expliquer LIAN

RESULTATS

Coefficient de corrélation multiple R5502
 Carré du coef de corrélation multiple R^2 .. .3027
 Valeur du test F de signification de R^2 ... 18.2295 avec 1 et 43 ddl
 Somme des carrés des écarts SCE 13.3092
 Variance résiduelle3169

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	ddl
X1	-15.287333	3.580508	4.2695996		42
Terme constant	42.132394				

Chimie : Analyse n° 2

REGRESSION MULTIPLE

Nombre d'observations utilisées 44
 Nombre de variables utilisées 2
 Variable à expliquer LIAN

RESULTATS

Coefficient de corrélation multiple R4064
 Carré du coef de corrélation multiple R^2 .. .1652
 Valeur du test F de signification de R^2 ... 8.3096 avec 1 et 43 ddl
 Somme des carrés des écarts SCE 15.9334
 Variance résiduelle3794

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	ddl
X2	.334990	.116209	2.8826436		42
Terme constant	22.387750				

Chimie : Analyse n° 3

REGRESSION MULTIPLE

Nombre d'observations utilisées 44
 Nombre de variables utilisées 2
 Variable à expliquer LIAN

RESULTATS

Coefficient de corrélation multiple R3990
 Carré du coef de corrélation multiple R^2 .. .1592
 Valeur du test F de signification de R^2 ... 7.9513 avec 1 et 43 ddl
 Somme des carrés des écarts SCE 16.0477
 Variance résiduelle3821

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	ddl
X3	-.327160	.116023	2.8198006		42
Terme constant	63.778616				

Chimie : Analyse n° 4

REGRESSION MULTIPLE

Nombre d'observations utilisées 44
 Nombre de variables utilisées 2
 Variable à expliquer LIAN

RESULTATS

Coefficient de corrélation multiple R5033
 Carré du coef de corrélation multiple R^2 .. .2533
 Valeur du test F de signification de R^2 ... 14.2448 avec 1 et 43 ddl
 Somme des carrés des écarts SCE 14.2520
 Variance résiduelle3393

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	ddl
X4	.051736	.013708	3.7742356		42
Terme constant	25.928633				

Chimie : Analyse n° 5

REGRESSION MULTIPLE

Nombre d'observations utilisées	44
Nombre de variables utilisées	3
Variable à expliquer	LIAN
2e variable explicative	X2

RESULTATS

Coefficient de corrélation multiple R .....	.7101
Carré du coef de corrélation multiple R^2 ..	.5042
Valeur du test F de signification de R^2 ...	20.8506 avec 2 et 42 ddl
Somme des carrés des écarts SCE	9.4620
Variance résiduelle .....	.2308

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	ddl
X1	-16.226324	3.064221	5.2954166		41
X2	.371115	.090895	4.0829226		
Terme constant	35.578105				

Chimie : Analyse n° 6

REGRESSION MULTIPLE

Nombre d'observations utilisées	44
Nombre de variables utilisées	3
Variable à expliquer	LIAN
2e variable explicative	X3

RESULTATS

Coefficient de corrélation multiple R .....	.6340
Carré du coef de corrélation multiple R^2 ..	.4020
Valeur du test F de signification de R^2 ...	13.7781 avec 2 et 42 ddl
Somme des carrés des écarts SCE	11.4142
Variance résiduelle .....	.2784

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	ddl
X1	-13.869680	3.399735	4.0796366		41
X3	-.261743	.100326	2.6089356		
Terme constant	68.717466				

Chimie : Analyse n° 7

REGRESSION MULTIPLE

Nombre d'observations utilisées	44
Nombre de variables utilisées	3
Variable à expliquer	LIAN
2e variable explicative	X4

RESULTATS

Coefficient de corrélation multiple R .....	.5966
Carré du coef de corrélation multiple R^2 ..	.3559
Valeur du test F de signification de R^2 ...	11.3290 avec 2 et 42 ddl
Somme des carrés des écarts SCE	12.2925
Variance résiduelle .....	.2998

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	ddl
X1	-10.837211	4.239097	2.5564906		41
X4	.028879	.015683	1.8414156		
Terme constant	36.587006				

Chimie : Analyse n° 8

```

=====
REGRESSION MULTIPLE
Nombre d'observations utilisées      44
Nombre de variables utilisées        3
Variable à expliquer                  LIAN
  2e variable explicative            X3

```

```

RESULTATS
Coefficient de corrélation multiple R .....      .4966
Carré du coef de corrélation multiple R^2 ..      .2466
Valeur du test F de signification de R^2 ...      6.7103 avec      2 et      42 ddl
Somme des carrés des écarts SCE .....            14.3791
Variance résiduelle .....                        .3507

```

```

Coefficients de régression
Var      Coef      Erreur stand.  Test t de signif.  à  41 ddl
X2       .256824   .117742         2.1812446
X3      -.246589   .117133         2.1052056
Terme constant      50.128347

```

Chimie : Analyse n° 9 |

```

=====
REGRESSION MULTIPLE
Nombre d'observations utilisées      44
Nombre de variables utilisées        3
Variable à expliquer                  LIAN
  2e variable explicative            X4

```

```

RESULTATS
Coefficient de corrélation multiple R .....      .7168
Carré du coef de corrélation multiple R^2 ..      .5138
Valeur du test F de signification de R^2 ...      21.6597 avec      2 et      42 ddl
Somme des carrés des écarts SCE .....            9.2804
Variance résiduelle .....                        .2264

```

```

Coefficients de régression
Var      Coef      Erreur stand.  Test t de signif.  à  41 ddl
X2       .428363   .091401         4.6866086
X4       .061803   .011400         5.4214796
Terme constant      16.830829

```

Chimie : Analyse n° 10 |

```

=====
REGRESSION MULTIPLE
Nombre d'observations utilisées      44
Nombre de variables utilisées        3
Variable à expliquer                  LIAN
  2e variable explicative            X4

```

```

RESULTATS
Coefficient de corrélation multiple R .....      .7401
Carré du coef de corrélation multiple R^2 ..      .5477
Valeur du test F de signification de R^2 ...      24.8271 avec      2 et      42 ddl
Somme des carrés des écarts SCE .....            8.6319
Variance résiduelle .....                        .2105

```

```

Coefficients de régression
Var      Coef      Erreur stand.  Test t de signif.  à  41 ddl
X3      -.459687   .088971         5.1666956
X4       .066200   .011154         5.9349726
Terme constant      73.885442

```

Chimie : Analyse n° 11 |

```

=====
REGRESSION MULTIPLE
Nombre d'observations utilisées      44
Nombre de variables utilisées        4
Variable à expliquer                  LIAN
  2e variable explicative            X2

```

3e variable explicative X3

RESULTATS

Coefficient de corrélation multiple R7315
Carré du coef de corrélation multiple R^2 .. .5351
Valeur du test F de signification de R^2 ... 15.3493 avec 3 et 41 ddl
Somme des carrés des écarts SCE 8.8722
Variance résiduelle2218

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	40 ddl
X1	-15.258019	3.062163	4.9827596		
X2	.319876	.094487	3.3853966		
X3	-.154843	.094954	1.6307126		
Terme constant	52.210330				

Chimie : Analyse n° 12

REGRESSION MULTIPLE

Nombre d'observations utilisées 44
Nombre de variables utilisées 4
Variable à expliquer LIAN
2e variable explicative X2
3e variable explicative X4

RESULTATS

Coefficient de corrélation multiple R7771
Carré du coef de corrélation multiple R^2 .. .6039
Valeur du test F de signification de R^2 ... 20.3252 avec 3 et 41 ddl
Somme des carrés des écarts SCE 7.5605
Variance résiduelle1890

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	40 ddl
X1	-10.161053	3.368535	3.0164606		
X2	.418247	.083591	5.0035116		
X4	.040134	.012654	3.1717206		
Terme constant	27.039041				

Chimie : Analyse n° 13

REGRESSION MULTIPLE

Nombre d'observations utilisées 44
Nombre de variables utilisées 4
Variable à expliquer LIAN
2e variable explicative X3
3e variable explicative X4

RESULTATS

Coefficient de corrélation multiple R7502
Carré du coef de corrélation multiple R^2 .. .5629
Valeur du test F de signification de R^2 ... 17.1681 avec 3 et 41 ddl
Somme des carrés des écarts SCE 8.3431
Variance résiduelle2086

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	40 ddl
X1	-4.499367	3.823973	1.1766216		
X3	-.416764	.095776	4.3514256		
X4	.055360	.014427	3.8371956		
Terme constant	73.832618				

Chimie : Analyse n° 14

REGRESSION MULTIPLE

Nombre d'observations utilisées 44
Nombre de variables utilisées 4
Variable à expliquer LIAN
2e variable explicative X3

RESULTATS

Coefficient de corrélation multiple R .....	.8285		
Carré du coef de corrélation multiple R^2 ..	.6865		
Valeur du test F de signification de R^2 ...	29.1939	avec	3 et 41 ddl
Somme des carrés des écarts SCE	5.9839		
Variance résiduelle .....	.1496		

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	ddl
X2	.325847	.077449	4.2072716		
X3	-.366951	.078170	4.6942686		
X4	.070940	.009470	7.4912746		

Terme constant 57.290201
 Chimie : Analyse n° 15

REGRESSION MULTIPLE

Nombre d'observations utilisées	44
Nombre de variables utilisées	5
Variable à expliquer	LIAN
2e variable explicative	X2
3e variable explicative	X3
4e variable explicative	X4

RESULTATS

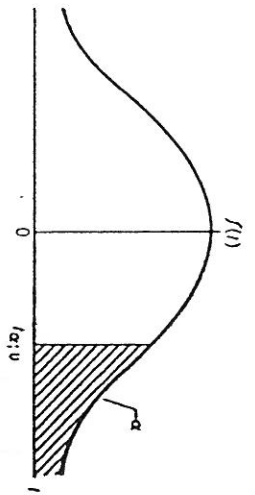
Coefficient de corrélation multiple R .....	.8423		
Carré du coef de corrélation multiple R^2 ..	.7095		
Valeur du test F de signification de R^2 ...	23.8112	avec	4 et 40 ddl
Somme des carrés des écarts SCE	5.5447		
Variance résiduelle .....	.1422		

Coefficients de régression

Var	Coef	Erreur stand.	Test t de signif.	à	ddl
X1	-5.564791	3.166209	1.7575566		
X2	.335941	.075720	4.4366086		
X3	-.310991	.082589	3.7655086		
X4	.057680	.011923	4.8378346		

Terme constant 56.710798

Table A-3 / distribution [2, 4]



u	.40	.30	.20	.10	.050	.025	.010	.005	.001	.0005
1	.325	.727	1.376	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	318.3	636.6
2	.289	.617	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.33	31.60
3	.277	.584	.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.22	12.94
4	.271	.569	.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	.267	.559	.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.839
6	.265	.553	.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.939
7	.263	.549	.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.405
8	.262	.546	.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	.261	.543	.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	.260	.542	.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	.260	.540	.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	.259	.539	.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	.259	.538	.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	.258	.537	.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	.258	.536	.866	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	.258	.535	.865	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	.257	.534	.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	.257	.534	.862	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.611	3.922
19	.257	.533	.861	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	.257	.533	.860	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	.257	.532	.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	.256	.532	.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	.256	.532	.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.767
24	.256	.531	.857	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	.256	.531	.856	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	.256	.531	.856	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	.256	.531	.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	.256	.530	.855	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	.256	.530	.854	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	.256	.530	.854	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	.255	.529	.851	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
50	.255	.528	.849	1.298	1.676	2.009	2.403	2.678	3.262	3.495
60	.254	.527	.848	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
80	.254	.527	.846	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.195	3.415
100	.254	.526	.845	1.290	1.660	1.984	2.365	2.626	3.189	3.389
200	.254	.525	.843	1.286	1.653	1.972	2.345	2.601	3.131	3.339
500	.253	.525	.842	1.283	1.648	1.965	2.334	2.586	3.106	3.310
∞	.253	.524	.842	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291

* - - - - - values of the values of α versus f_{α, v_1, v_2} for different values of v_2 .

$$\alpha = P(t > f_{\alpha, v_1, v_2}) = \int_{f_{\alpha, v_1, v_2}}^{\infty} f(t) dt$$

APPENDIX

Table A-4 F distribution [4] Tabulation of the values of F_{α, v_1, v_2} versus v_1 and v_2 *

	Degrees of freedom for the numerator (v_1)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	∞							
1	39.9	49.5	53.6	55.8	57.2	58.2	58.9	59.4	59.9	60.2	61.2	61.7	62.3	62.7	63.0	63.2	63.3	63.3
2	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38	9.39	9.42	9.44	9.46	9.47	9.48	9.49	9.49	9.49
3	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24	5.23	5.20	5.18	5.17	5.15	5.14	5.14	5.14	5.13
4	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94	3.92	3.87	3.84	3.82	3.80	3.78	3.77	3.76	3.76
5	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32	3.30	3.24	3.21	3.17	3.15	3.13	3.12	3.11	3.10
6	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96	2.94	2.87	2.84	2.80	2.77	2.75	2.73	2.73	2.72
7	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72	2.70	2.63	2.59	2.56	2.52	2.50	2.48	2.48	2.47
8	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56	2.54	2.46	2.42	2.38	2.35	2.32	2.31	2.30	2.29
9	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44	2.42	2.34	2.30	2.25	2.22	2.19	2.17	2.17	2.16
10	3.28	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35	2.32	2.24	2.20	2.16	2.12	2.09	2.07	2.06	2.06
11	3.23	2.86	2.66	2.54	2.45	2.39	2.34	2.30	2.27	2.25	2.17	2.12	2.08	2.04	2.00	1.99	1.98	1.97
12	3.18	2.81	2.62	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19	2.10	2.06	2.01	1.97	1.94	1.92	1.91	1.90
13	3.14	2.76	2.56	2.43	2.35	2.28	2.23	2.20	2.16	2.14	2.05	2.01	1.96	1.92	1.88	1.86	1.85	1.85
14	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.12	2.10	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.82	1.80	1.80
15	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.06	1.97	1.92	1.87	1.83	1.79	1.77	1.76	1.76
16	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	1.94	1.89	1.84	1.79	1.76	1.74	1.73	1.72
17	3.03	2.64	2.44	2.31	2.22	2.15	2.10	2.06	2.03	2.00	1.91	1.86	1.81	1.76	1.73	1.71	1.69	1.69
18	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00	1.98	1.89	1.84	1.78	1.74	1.70	1.68	1.67	1.66
19	2.99	2.61	2.40	2.27	2.18	2.11	2.06	2.02	1.98	1.96	1.86	1.81	1.76	1.71	1.67	1.65	1.64	1.63
20	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96	1.94	1.84	1.79	1.74	1.69	1.65	1.63	1.62	1.61
22	2.95	2.56	2.35	2.22	2.13	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.81	1.76	1.70	1.65	1.61	1.59	1.58	1.57
24	2.93	2.54	2.33	2.19	2.10	2.04	1.98	1.94	1.91	1.88	1.78	1.73	1.67	1.62	1.58	1.56	1.54	1.53
26	2.91	2.52	2.31	2.17	2.08	2.01	1.96	1.92	1.88	1.86	1.76	1.71	1.65	1.59	1.55	1.53	1.51	1.50
28	2.89	2.50	2.29	2.16	2.06	2.00	1.94	1.90	1.87	1.84	1.74	1.69	1.63	1.57	1.53	1.50	1.49	1.48
30	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.85	1.82	1.72	1.67	1.61	1.55	1.51	1.48	1.47	1.46
40	2.84	2.44	2.23	2.09	2.00	1.93	1.87	1.83	1.79	1.76	1.66	1.61	1.54	1.48	1.43	1.41	1.39	1.38
50	2.81	2.41	2.20	2.06	1.97	1.90	1.84	1.80	1.76	1.73	1.63	1.57	1.50	1.44	1.39	1.36	1.34	1.33
60	2.79	2.39	2.18	2.04	1.95	1.87	1.82	1.77	1.74	1.71	1.60	1.54	1.48	1.41	1.36	1.33	1.31	1.29
80	2.77	2.37	2.15	2.02	1.92	1.85	1.79	1.75	1.71	1.68	1.57	1.51	1.44	1.38	1.32	1.28	1.26	1.24
100	2.76	2.36	2.14	2.00	1.91	1.83	1.78	1.73	1.70	1.66	1.56	1.49	1.42	1.35	1.29	1.26	1.23	1.21
200	2.73	2.33	2.11	1.97	1.88	1.80	1.75	1.70	1.66	1.63	1.52	1.46	1.38	1.31	1.24	1.20	1.17	1.14
500	2.72	2.31	2.10	1.96	1.86	1.79	1.73	1.68	1.64	1.61	1.50	1.44	1.36	1.28	1.21	1.16	1.12	1.09
∞	2.71	2.30	2.08	1.94	1.85	1.77	1.72	1.67	1.63	1.60	1.49	1.42	1.34	1.26	1.18	1.13	1.08	1.00

* F_{α, v_1, v_2} and $F_{1-\alpha, v_2, v_1}$ have been used interchangeably in the text.

70

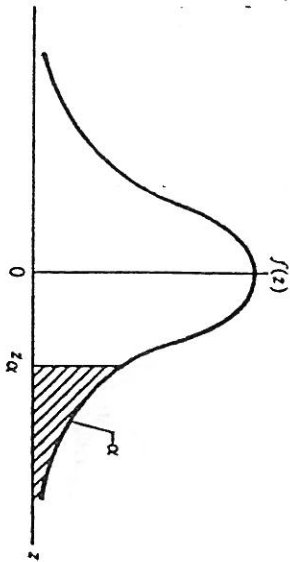


Table A-1 Normal distribution [1]*

z_α	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641
0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1243	.1401	.1379
1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681

* Tabulation of the values of α versus z_α for the standardized normal curve.

$$\alpha = P(z > z_\alpha) = \int_{z_\alpha}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz$$

= area under the standardized normal curve from $z = z_\alpha$ to $z = \infty$.

Table A-1 (cont.)

z_α	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
2.3	.0107	.0104	.0102	.00990	.00964	.00939	.00914	.00889	.00866	.00842
2.4	.00820	.00798	.00776	.00755	.00734	.00714	.00695	.00676	.00657	.00639
2.5	.00621	.00604	.00587	.00570	.00554	.00539	.00523	.00508	.00494	.00480
2.6	.00466	.00453	.00440	.00427	.00415	.00402	.00391	.00379	.00368	.00357
2.7	.00347	.00336	.00326	.00317	.00307	.00298	.00289	.00280	.00272	.00264
2.8	.00256	.00248	.00240	.00233	.00226	.00219	.00212	.00205	.00199	.00193
2.9	.00187	.00181	.00175	.00169	.00164	.00159	.00154	.00149	.00144	.00139

*.0541 means .00000541.

z_α	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
3	.00135	.03988	.03687	.03483	.03337	.03233	.03159	.03108	.030723	.030481
4	.0317	.0207	.04133	.03854	.03541*	.03340	.03211	.03130	.030793	.030479
5	.0287	.0170	.07996	.07579	.07333	.07190	.07107	.070599	.070332	.070182
6	.09987	.09530	.09282	.09149	.090777	.090402	.090206	.090104	.0900523	.09001260