



Rattrapage en Statistiques

Professeur : A. Bouamaine

Durée : 2 H

Instructions : Documents non autorisés

Exercice 1

Le tableau suivant donne le salaire des employés d'une entreprise en centaines de dirhams

salaire	[20 – 30[[30 – 35[[35 – 40[[40 – 45[[45 – 60[
Effectif	18	35	91	36	20

1. Tracer l'histogramme des fréquences. Commenter.
2. Déterminer Le salaire modal. Commenter
3. Calculer le salaire moyen et son écart-type
4. Déterminer la taille médiane. Commenter

$91 \times 35 = 3185$
 $\frac{3185}{91} = 35$
 $\rightarrow 6,720$
 $180 < 144 < 200$
~~100~~

Exercice 2

B	B1	B2	B3
A1	18	24	22
A2	20	30	28
A3	16	18	24

$54 \quad 72 \quad 74$
64
76
58
900

Peut-on dire à partir de ces données qu'il y a indépendance entre le caractère A et B au risque 5 %

Exercice 3

On suppose que le salaire des employés d'une entreprise suit le modèle de Gauss de paramètres m et d'écart-type σ . Un échantillon non exhaustif de taille 101 salariés de cette entreprise a donné les informations suivantes : leur salaire moyen est de 6000 DHS avec un écart-type de 500 DHS et salariés de cet échantillon ont déclaré insatisfaits de leur entreprise.

1. Déterminer un intervalle de confiance de la moyenne m au risque 5%
2. Déterminer un intervalle de confiance de l'écart-type σ au risque 10%
3. Déterminer un intervalle de confiance du pourcentage des salariés insatisfaits au risque 5%

\downarrow
 20

**Table de la Fonction Intégrale de la Loi de Laplace-Gauss
ou Table de $\Pi(t)$**

Probabilité d'une valeur inférieure à t

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

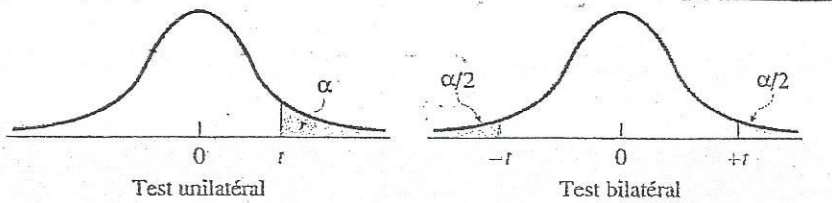
Table pour les grandes valeurs de t

t	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,80	4,00	4,50
$\Pi(t)$	0,99865	0,99903	0,99931	0,99952	0,99966	0,99977	0,99984	0,99993	0,99997	0,999997

Handwritten signature or initials

Si $N \geq 10$

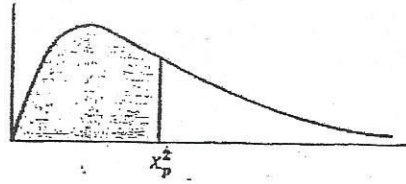
La valeur $t = \rho \sqrt{\frac{N-2}{1-\rho^2}}$ est distribuée selon la loi de Student à $v = N-2$ degrés de liberté



		Seuil de signification pour le test unilatéral								
		.25	.20	.15	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
		Seuil de signification pour le test bilatéral								
dl		.50	.40	.30	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1		1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.620
2		0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599
3		0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4		0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5		0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6		0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7		0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8		0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9		0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10		0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11		0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12		0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13		0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14		0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15		0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16		0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17		0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18		0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19		0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20		0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21		0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22		0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23		0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24		0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25		0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26		0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27		0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28		0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29		0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30		0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40		0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
50		0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.496
100		0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.390
∞		0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

Table de la loi de Student

VALEURS DES CENTILES (χ_p^2)
 pour la
 DISTRIBUTION du CHI-DEUX
 en fonction du nombre ν de degrés de liberté
 (aire en grisé = p)



ν	$\chi_{0,995}^2$	$\chi_{0,99}^2$	$\chi_{0,975}^2$	$\chi_{0,95}^2$	$\chi_{0,90}^2$	$\chi_{0,75}^2$	$\chi_{0,50}^2$	$\chi_{0,25}^2$	$\chi_{0,10}^2$	$\chi_{0,05}^2$	$\chi_{0,025}^2$	$\chi_{0,01}^2$	$\chi_{0,005}^2$
1	7,88	6,63	5,02	3,84	2,71	1,32	0,455	0,102	0,0158	0,0039	0,0010	0,0002	0,0000
2	10,6	9,21	7,38	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,0506	0,0201	0,0100
3	12,8	11,3	9,35	7,81	6,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,216	0,115	0,072
4	14,9	13,3	11,1	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,484	0,297	0,207
5	16,7	15,1	12,8	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,831	0,554	0,412
6	18,5	16,8	14,4	12,6	10,6	7,84	5,35	3,45	2,20	1,64	1,24	0,872	0,676
7	20,3	18,5	16,0	14,1	12,0	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,69	1,24	0,989
8	22,0	20,1	17,5	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	2,18	1,65	1,34
9	23,6	21,7	19,0	16,9	14,7	11,4	8,34	5,90	4,17	3,33	2,70	2,09	1,73
10	25,2	23,2	20,5	18,3	16,0	12,5	9,34	6,74	4,87	3,94	3,25	2,56	2,16
11	26,8	24,7	21,9	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	4,57	3,82	3,05	2,60
12	28,3	26,2	23,3	21,0	18,5	14,8	11,3	8,44	6,30	5,23	4,40	3,57	3,07
13	29,8	27,7	24,7	22,4	19,8	16,0	12,3	9,30	7,04	5,89	5,01	4,11	3,57
14	31,3	29,1	26,1	23,7	21,1	17,1	13,3	10,2	7,79	6,57	5,63	4,66	4,07
15	32,8	30,6	27,5	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,55	7,26	6,26	5,23	4,60
16	34,3	32,0	28,8	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,96	6,91	5,81	5,14
17	35,7	33,4	30,2	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	7,56	6,41	5,70
18	37,2	34,8	31,5	28,9	26,0	21,6	17,3	13,7	10,9	9,39	8,23	7,01	6,26
19	38,6	36,2	32,9	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	8,91	7,63	6,84
20	40,0	37,6	34,2	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	9,59	8,26	7,43
21	41,4	38,9	35,5	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	10,3	8,90	8,03
22	42,8	40,3	36,8	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	12,3	11,0	9,54	8,64
23	44,2	41,6	38,1	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	11,7	10,2	9,26
24	45,6	43,0	39,4	36,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,8	12,4	10,9	9,89
25	46,9	44,3	40,6	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	13,1	11,5	10,5
26	48,3	45,6	41,9	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	13,8	12,2	11,2
27	49,6	47,0	43,2	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	14,5	12,9	11,8
28	51,0	48,3	44,5	41,3	37,9	32,6	27,3	22,7	18,9	16,9	15,3	13,6	12,5
29	52,3	49,6	45,7	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	16,0	14,3	13,1
30	53,7	50,9	47,0	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	16,8	15,0	13,8
40	66,8	63,7	59,3	55,8	51,8	45,6	39,3	33,7	29,1	26,5	24,4	22,2	20,7
50	79,5	76,2	71,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,8	32,4	29,7	28,0
60	92,0	88,4	83,3	79,1	74,4	67,0	59,3	52,3	46,5	43,2	40,5	37,5	35,5
70	104,2	100,4	95,0	90,5	85,5	77,6	69,3	61,7	55,3	51,7	48,8	45,4	43,3
80	116,3	112,3	106,6	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	57,2	53,5	51,2
90	128,3	124,1	118,1	113,1	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	65,6	61,8	59,2
100	140,2	135,8	129,6	124,3	118,5	109,1	99,3	90,1	82,4	77,9	74,2	70,1	67,3

D'après Catherine M. Thompson, Table of percentage points
 of the χ^2 distribution, Biometrika, vol. 39, 1941