

Centre organisateur : UNIVERSITÉ DE NANTES	Épreuve d'admissibilité
Session 2009	Durée : 3 heures – Coefficient 4
<u>Concours</u> : <i>Assistant ingénieur de Recherche et Formation</i> <u>BAP</u> : D - <i>SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES</i> <u>Nature</u> : <i>Externe</i> <u>Spécialité</u> : <i>Assistant en production et analyse de données</i>	Jeudi 18 juin 2009 9h-12h

ETUDE D'UN DOSSIER TECHNIQUE

Durée : 3 heures - Coefficient : 4

LES DOCUMENTS SONT INTERDITS, LES CALCULATRICES SONT
AUTORISEES.

Rédaction des réponses directement sur le document

Attention !

Il vous est rappelé que :

- votre identité ne doit figurer que dans la partie de la bande en-tête de la copie (ou des copies) mise(s) à votre disposition ;
- toute mention d'identité portée sur toute autre partie de la copie (ou des copies) que vous remettrez en fin d'épreuve mènera à l'annulation de votre épreuve ;

Vérifier, dès la remise de ce document, que votre sujet comporte bien 26 pages y compris celle-ci.

Barème indicatif :

EXERCICE N° 1	3 points
EXERCICE N° 2	9 points
EXERCICE N° 3	14 points
EXERCICE N° 4	7 points
EXERCICE N° 5	6 points
EXERCICE N° 6	6 points
EXERCICE N° 7	11 points
EXERCICE N° 8	5 points
EXERCICE N° 9	4 points
EXERCICE N° 10	10 points

EXERCICE 1

Un couple est invité par une famille qui a deux enfants dont une fille. On note F : l'événement enfant fille et G : enfant garçon. On admet que $P(F)=P(G)=1/2$.

Après qu'une fille ait ouvert la porte, le couple se pose la question suivante : quelle est la probabilité p_1 que l'autre enfant soit une fille ?

L'un répond $\frac{1}{2}$ bien sûr. L'autre rétorque, tu as tort c'est $\frac{1}{3}$!

1. Retrouver le raisonnement utilisé par chacun d'entre eux.

2. Qui a raison ?

EXERCICE 2

Deux sondages, réalisés à la même date dans un même pays, dont l'un a donné une moyenne de 2,7 enfants par femme ayant eu au moins un enfant, tandis que l'autre estime que les enfants ont en moyenne 3,2 frères et sœurs (soit font partie d'une fratrie dont la taille moyenne est 4,2 enfants), cela semble bizarre.

Une interprétation simple est : « ah, les sondages, c'est n'importe quoi ! »

Pour essayer de comprendre, on a obtenu les « données réelles », celle de la descendance finale des femmes de ce pays :

Nombre d'enfants	0	1	2	3	4	5	≥6 (moyenne 8)
Pourcentage de femmes	23	24	22	13	7	4	7

La moyenne du nombre d'enfants, pour les femmes ayant plus de 6 enfants, est de 8 enfants.

1. Donner la moyenne d'enfants des femmes ayant eu au moins un enfant.

2. Donner l'unité statistique et le caractère mesuré, quand on répond à la question précédente.

3. Compléter le tableau suivant, en imaginant que l'on se restreint à une population de 100 femmes.

Taille des fratries	1	2	3	4	5	≥ 6 (moyenne 8)
Nombre d'enfants						
Pourcentage du nombre d'enfants						

4. Combien un enfant a-t-il de frères et sœurs en moyenne ?

5. Donner l'unité statistique et le caractère mesuré, quand on répond à la question précédente.

6. Que pensez-vous de l'interprétation donnée sur les sondages ?

EXERCICE 3

Partie 1

La présidence d'une Université désire connaître la population d'étudiants qui s'inscrivent pour la première fois dans cet établissement. Sont extraits de la base d'information de l'université les chiffres suivants concernant les inscriptions en première année de licence entre 1995 et 2008.

Evolution du nombre d'inscrits en L1 entre 1995 et 2008

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Entrants néo-bacheliers	2625	2562	2353	2053	1981	1997	1841	1698	1501	1484	1399	1287	1385	1257
Entrants non néo-bacheliers	308	358	461	367	391	499	474	621	601	606	654	669	596	558
Déjà inscrits l'année précédente	1125	1003	948	830	707	636	692	647	701	662	529	525	562	538
Total	4058	3923	3762	3250	3079	3132	3007	2966	2803	2752	2582	2481	2543	2353

1. Commentez les résultats contenus dans le tableau ci-dessus.

2. Quel est le poids relatif des entrants parmi l'ensemble des inscrits en 2001 ?

3. Quel est le poids relatif des néo-bacheliers parmi l'ensemble des entrants en 1998 ?

4. Quel est le taux d'évolution du nombre global d'inscrits entre 1995 et 2008 ?

5. La présidence souhaite que vous estimiez le nombre d'inscrits en 2015. Quelle méthode choisirez-vous, en justifiant votre choix ?

Partie 2

La répartition des effectifs d'entrants en 2008 selon le sexe et l'âge est la suivante :

**Répartition par âge des entrants en 2008 dans cette université
selon le sexe**

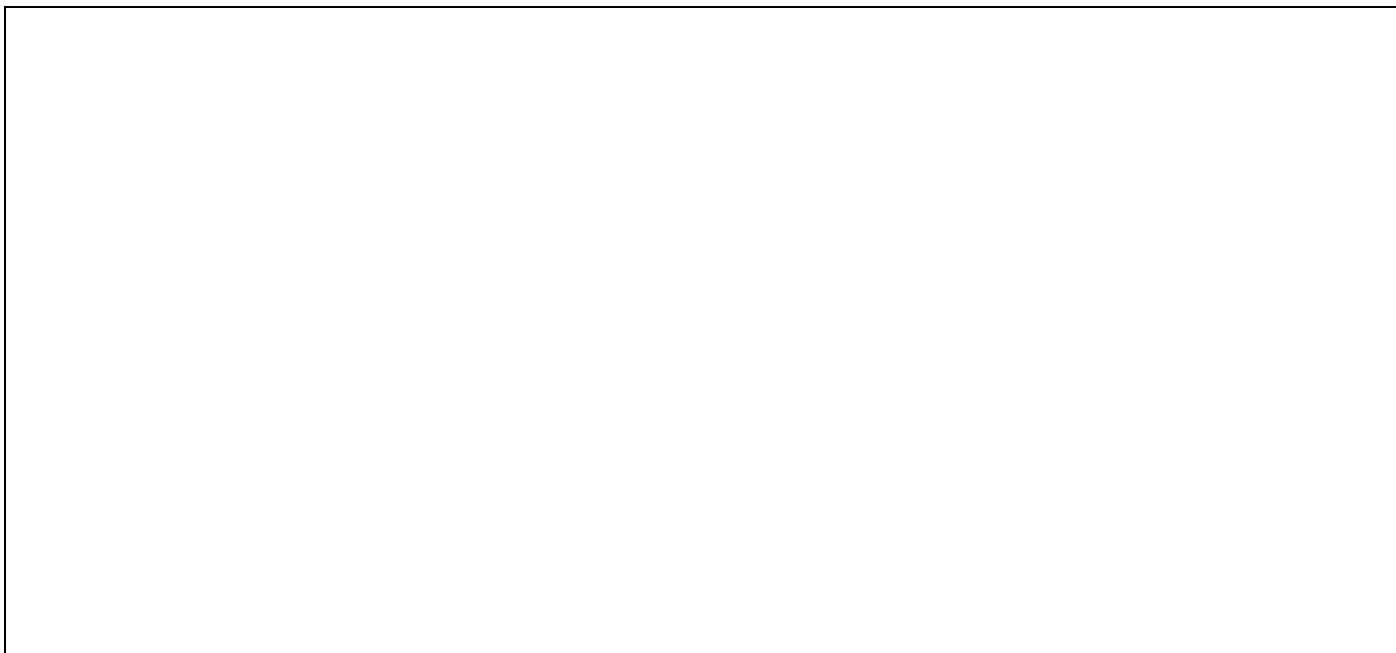
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Homme	0	23	377	268	142	74	26	6	6	2
Femme	1	36	440	239	116	40	12	5	2	0
Total	1	59	817	507	258	114	38	11	8	2

1. Comment représenteriez-vous graphiquement la répartition par sexe et par âge de la population d'entrants en 2008 ?

2. Commentez cette répartition.

3. Quelles sont les caractéristiques de tendance centrale de la modalité « Femme » (mode, médiane, moyenne) ?

4. Quelles sont les caractéristiques de dispersion de cette même modalité (étendue, écart type) ?



5. Commentez ces résultats.



EXERCICE 4

Pour comparer l'efficacité de deux médicaments agissant sur la même maladie, mais aux prix très différents, la Sécurité Sociale a effectué une enquête sur les guérisons obtenues en suivant chacun des traitements. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

	Médicament cher	Médicament bon marché	Total
Guérisons	44	156	200
Non guérisons	6	44	50
Total	50	200	250

On veut savoir si le taux de guérison dépend du prix du médicament.

1) Quel type de test doit-on mettre en œuvre pour répondre à la question posée ?

2) Quelle est la condition de validité de ce test ?

3) Posez les deux hypothèses.

4) Quel est le nombre de degrés de liberté ?

5) Calculez la statistique du test.

6) Quelle est la conclusion de ce test au seuil de signification de 5% ?

EXERCICE 5

Le tableau suivant donne la répartition de 250 anciens étudiants insérés dans la vie active suivant leur âge (en années) et leur salaire (en milliers d'euros).

AGE	SALAIRE				Total
	[14,22[	[22,30[	[30,38[	[38,46[
[20,30[	20	20	12	8	60
[30,40[	13	30	15	12	70
[40,50[	5	25	10	10	50
[50,60[	2	25	33	10	70
Total	40	100	70	40	250

- 1) Dans la tranche d'âge [40,50[, quelle est la proportion P1 d'étudiants percevant un salaire annuel supérieur ou égal à 30 000 euros ?

- 2) Quelle est la proportion P2 d'étudiants qui perçoivent moins de 22 000 euros par an parmi ceux qui ont moins de 50 ans ?

3) On tire au hasard le numéro d'un des étudiants de l'échantillon. On suppose que chaque individu a la même probabilité d'être choisi. Calculer la probabilité de chacun des évènements suivants :

- $P(A)$: L'étudiant choisi perçoit un salaire annuel compris dans la tranche $[22,30[$.

- $P(B)$: L'étudiant choisi appartient à la tranche d'âge $[30, 40[$.

- Traduisez par une phrase l'évènement $P(A \cap B)$ et calculez la probabilité des évènements $P(A \cap B)$ et $P(A \cup B)$.

EXERCICE 6

On explique la pression artérielle de plusieurs individus par l'étude de plusieurs paramètres : son âge (en année), son poids (en kg), sa taille (en cm), sa fréquence cardiaque moyenne (nombre de pulsations par minute). On dispose de 250 observations.

On obtient les résultats suivants :

	Estimate	Std.error	T value	Pr(> |t|)	Signif.
Intercept	47,75297	16,75645	?	0,00475	?
Age	0,09375	?	1,177	0,24027	?
Poids	?	0,07120	16,491	<2e-16	***
Taille	0,08861	0,08207	1,080	0,28134	?
frequence	-0,16304	0,07031	-2,319	0,02121	?
Signif. Codes : 0=*** ; 0,001=**; 0,01=*; 0,05=. ; 0,1= ' ' ; 1					
Residual standard error : 19,28 on ? degrees of freedom					
Multiple R-squared = 0,5294 ; Adjusted R-squared = 0,5217					
F-statistic = ? on ? and ? DF					

1. Quelle est la méthode statistique employée ?

2. Remplissez les parties grisées suivies d'un ? (?) du tableau et justifiez vos réponses.

3. Ecrivez le modèle correspondant.

4. Rappelez la définition du coefficient de détermination et expliquez son utilité.

5. Testez la significativité globale du modèle au seuil de 5%.

EXERCICE 7

Une laiterie produit des fromages. On admet que la masse X , exprimée en g, d'un camembert tiré au hasard dans la production, est distribuée selon une loi normale d'espérance μ et de variance σ^2 inconnus. On tire un échantillon aléatoire de 17 fromages que l'on pèse et dont le tableau suivant fournit les masses :

250	254	254	253	256	250	257	251	253	255	250	255	252	261	252	251	255
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

1. Donner la moyenne et la variance de cet échantillon.

2. Donner une estimation ponctuelle de la variance σ^2 de la production.

3. Déterminer une estimation par intervalle de confiance à 95% de la masse moyenne μ de la production.

Le responsable de fabrication des fromages souhaite savoir quelle taille minimale donner à un échantillon aléatoire simple pour obtenir un intervalle de confiance pour μ , au niveau 95 %, d'amplitude inférieure à 1. On indique au responsable que l'on ne peut pas répondre à sa question sans un renseignement supplémentaire sur la variance de la production.

4. Pourquoi la connaissance de cette variance est-elle nécessaire pour répondre à cette question ?

5. Le responsable précise alors que $\sigma^2 = 6,25$. Calculer la taille minimale que doit avoir un échantillon pour que l'intervalle de confiance à 95 % pour μ ait une amplitude inférieure à 1.

6. Le responsable de fabrication estime que plus de 15 % des fromages de la production ont une masse supérieure à 257 g. On tire un échantillon aléatoire simple de 200 fromages. On constate que 40 d'entre eux pèsent plus de 257 g.
Au vu de cet échantillon, peut-on conclure, au seuil de signification 5 %, que le responsable de fabrication a raison ?

EXERCICE 8

En qualité d'assistant-ingénieur, dans un laboratoire, vous aurez à définir, à manipuler, à gérer des bases de données,

1) Définissez le terme « Base de Données » :

2) Décrivez succinctement plusieurs modèles de bases de données et lequel, selon vous, serait le plus répandu ?

3) Qu'est-ce qu'un SGBDR ?

Indiquez pour ce modèle la façon dont sont stockées logiquement les données ?

4) Dans un SGBD quel est le langage commun normalisé utilisé pour définir, manipuler ou contrôler les données stockées ?

Mentionnez quelques ordres permettant :

- de modifier la structure de la base de données
- de consulter, mettre à jour, modifier le contenu de la base de données
- de gérer les accès aux données.

EXERCICE 9

Dans le cadre de l'exercice de vos travaux pour ce laboratoire vous manipulerez des données issues d'un entrepôt ou d'un infocentre.

- 1) Définir la notion d'entrepôt de données et d'infocentre.

- 2) Donner des exemples d'outils de production de données à partir de cet entrepôt ou de cet infocentre.

- 3) Donner des exemples de logiciels ou d'outils informatiques de traitement de données.

- 4) Donner des exemples de logiciels (issus du monde libre ou marchand) de présentation de données.

EXERCICE 10

1) Vous participez à la réalisation d'une enquête par questionnaire sur les conditions de vie des étudiants en 1^{ère} année d'université.

- quelles sont les thématiques qui peuvent être explorées ?

- quelle méthode d'enquête choisissez-vous (par questionnaire ou par entretien)? Justifiez.

2) Quelles sont les techniques, en amont et en aval, pour maximiser les taux de réponse d'une enquête par questionnaire ?

3) En vue de dresser des tableaux croisés,

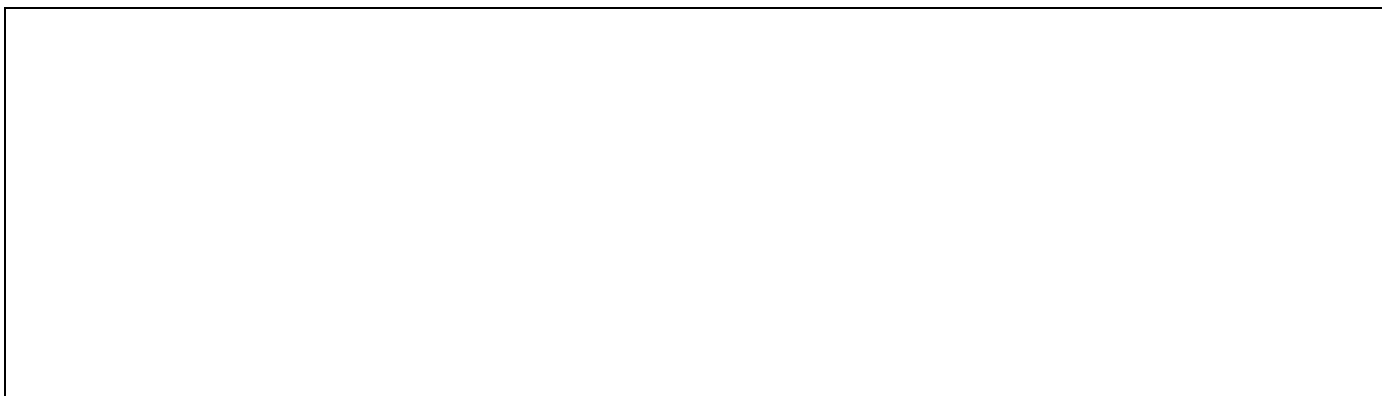
- quelles variables dépendantes pourraient-elles être testées ? Donnez un exemple en vous inspirant des thématiques retenues à la question 1.

- quelles variables indépendantes pourriez-vous retenir ?

- Énoncez des hypothèses de travail qui président à ces choix (exemples).

4) Citez les deux grandes catégories de méthodes d'échantillonnage en enquête par questionnaire, expliquez-les, et donnez un exemple pour chacune des catégories.

5) Qu'appelle-t-on « tester un questionnaire » ?



5) Parmi ces produits informatiques, lesquels vous permettent à la fois de construire votre questionnaire et d'analyser ensuite les données de votre enquête ? (Modalisa, Business Objects, SPAD, SPSS, Sphinx, Statistica, SAS)

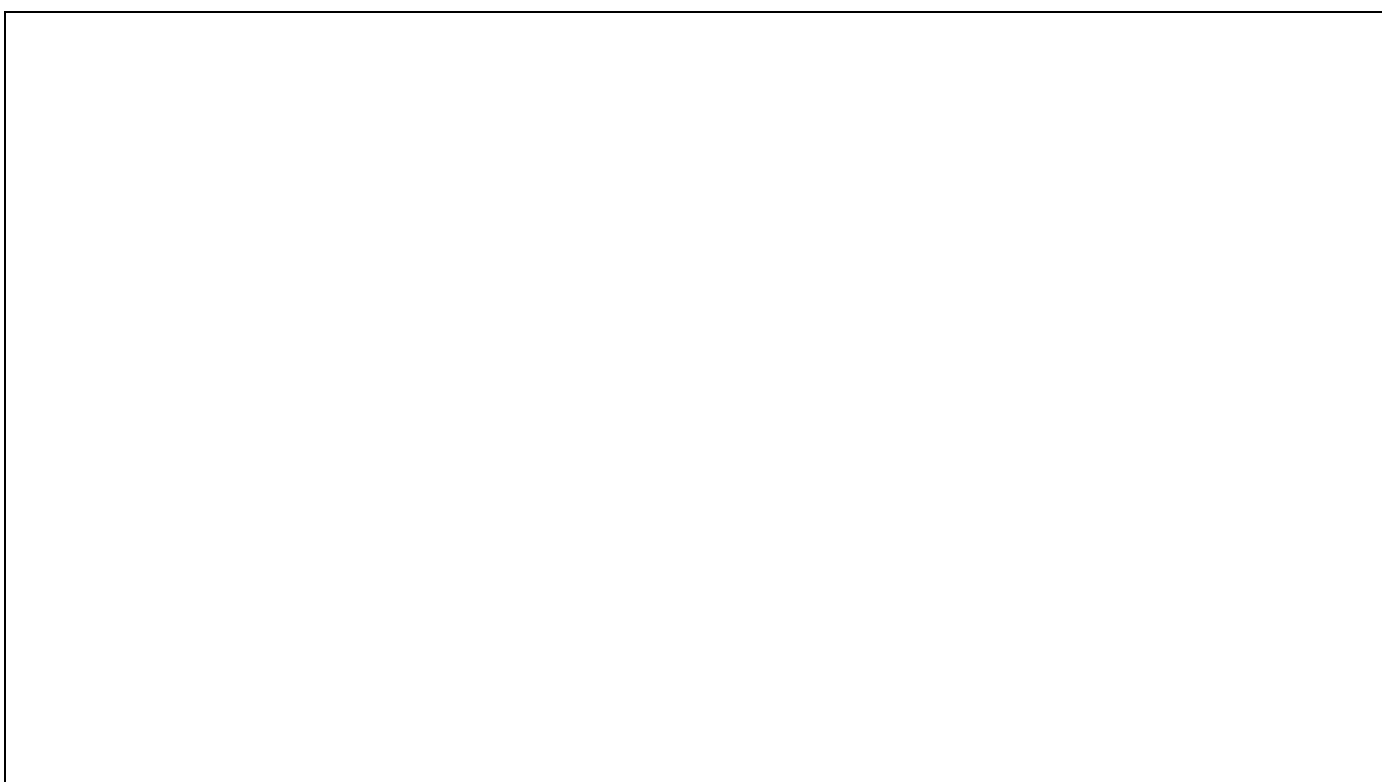


Table Loi Binomiale

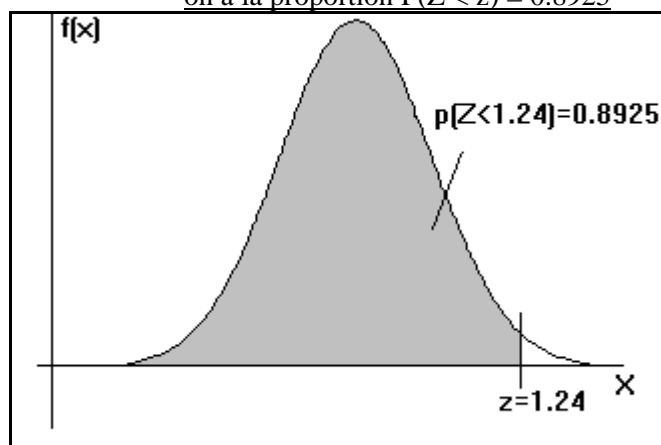
$$P(X = r) \text{ avec } X \sim B(n, p)$$

n	r	p=									
		0,0500	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
2	0	0,9025	0,8100	0,7225	0,6400	0,5625	0,4900	0,4225	0,3600	0,3025	0,2500
	1	0,0950	0,1800	0,2550	0,3200	0,3750	0,4200	0,4550	0,4800	0,4950	0,5000
3	0	0,8574	0,7290	0,6141	0,5120	0,4219	0,3430	0,2746	0,2160	0,1664	0,1250
	1	0,1354	0,2430	0,3251	0,3840	0,4219	0,4410	0,4436	0,4320	0,4084	0,3750
	2	0,0071	0,0270	0,0574	0,0960	0,1406	0,1890	0,2389	0,2880	0,3341	0,3750
4	0	0,8145	0,6561	0,5220	0,4096	0,3164	0,2401	0,1785	0,1296	0,0915	0,0625
	1	0,1715	0,2916	0,3685	0,4096	0,4219	0,4116	0,3845	0,3456	0,2995	0,2500
	2	0,0135	0,0486	0,0975	0,1536	0,2109	0,2646	0,3105	0,3456	0,3675	0,3750
	3	0,0005	0,0036	0,0115	0,0256	0,0469	0,0756	0,1115	0,1536	0,2005	0,2500
5	0	0,0000	0,0001	0,0005	0,0016	0,0039	0,0081	0,0150	0,0256	0,0410	0,0625
	1	0,7738	0,5905	0,4437	0,3277	0,2373	0,1681	0,1160	0,0778	0,0503	0,0313
	2	0,2036	0,3281	0,3915	0,4096	0,3955	0,3602	0,3124	0,2592	0,2059	0,1563
	3	0,0214	0,0729	0,1382	0,2048	0,2637	0,3087	0,3364	0,3456	0,3369	0,3125
	4	0,0011	0,0081	0,0244	0,0512	0,0879	0,1323	0,1811	0,2304	0,2757	0,3125
6	0	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0010	0,0024	0,0053	0,0102	0,0185	0,0313
	1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0010	0,0024	0,0053	0,0102	0,0185	0,0313
	2	0,7351	0,5314	0,3771	0,2621	0,1780	0,1176	0,0754	0,0467	0,0277	0,0156
	3	0,2321	0,3543	0,3993	0,3932	0,3560	0,3025	0,2437	0,1866	0,1359	0,0938
	4	0,0305	0,0984	0,1762	0,2458	0,2966	0,3241	0,3280	0,3110	0,2780	0,2344
	5	0,0021	0,0146	0,0415	0,0819	0,1318	0,1852	0,2355	0,2765	0,3032	0,3125
7	0	0,0001	0,0012	0,0055	0,0154	0,0330	0,0595	0,0951	0,1382	0,1861	0,2344
	1	0,0000	0,0001	0,0004	0,0015	0,0044	0,0102	0,0205	0,0369	0,0609	0,0938
	2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0007	0,0018	0,0041	0,0083	0,0156
	3	0,6983	0,4783	0,3206	0,2097	0,1335	0,0824	0,0490	0,0280	0,0152	0,0078
	4	0,2573	0,3720	0,3960	0,3670	0,3115	0,2471	0,1848	0,1306	0,0872	0,0547
	5	0,0406	0,1240	0,2097	0,2753	0,3115	0,3177	0,2985	0,2613	0,2140	0,1641
	6	0,0036	0,0230	0,0617	0,1147	0,1730	0,2269	0,2679	0,2903	0,2918	0,2734
8	0	0,0002	0,0026	0,0109	0,0287	0,0577	0,0972	0,1442	0,1935	0,2388	0,2734
	1	0,0000	0,0002	0,0012	0,0043	0,0115	0,0250	0,0466	0,0774	0,1172	0,1641
	2	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004	0,0013	0,0036	0,0084	0,0172	0,0320	0,0547
	3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0006	0,0016	0,0037	0,0078
	4	0,8634	0,4305	0,2725	0,1678	0,1001	0,0576	0,0319	0,0168	0,0084	0,0039
	5	0,2793	0,3826	0,3847	0,3355	0,2670	0,1977	0,1373	0,0896	0,0548	0,0313
	6	0,0515	0,1488	0,2376	0,2936	0,3115	0,2965	0,2587	0,2090	0,1569	0,1094
	7	0,0054	0,0331	0,0839	0,1468	0,2076	0,2541	0,2786	0,2787	0,2568	0,2188
9	0	0,0004	0,0046	0,0185	0,0459	0,0865	0,1361	0,1875	0,2322	0,2627	0,2734
	1	0,0000	0,0004	0,0026	0,0092	0,0231	0,0467	0,0808	0,1239	0,1719	0,2188
	2	0,0000	0,0000	0,0002	0,0011	0,0038	0,0100	0,0217	0,0413	0,0703	0,1094
	3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004	0,0012	0,0033	0,0079	0,0164	0,0313
	4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0007	0,0017	0,0039
	5	0,6302	0,3874	0,2316	0,1342	0,0751	0,0404	0,0207	0,0101	0,0046	0,0020
	6	0,2985	0,3874	0,3679	0,3020	0,2253	0,1556	0,1004	0,0605	0,0339	0,0176
	7	0,0629	0,1722	0,2597	0,3020	0,3003	0,2668	0,2162	0,1612	0,1110	0,0703
	8	0,0077	0,0446	0,1069	0,1762	0,2336	0,2668	0,2716	0,2508	0,2119	0,1641
10	0	0,0006	0,0074	0,0283	0,0661	0,1168	0,1715	0,2194	0,2508	0,2600	0,2461
	1	0,0000	0,0008	0,0050	0,0165	0,0389	0,0735	0,1181	0,1672	0,2128	0,2461
	2	0,0000	0,0001	0,0006	0,0028	0,0087	0,0210	0,0424	0,0743	0,1160	0,1641
	3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0012	0,0039	0,0098	0,0212	0,0407	0,0703
	4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004	0,0013	0,0035	0,0083	0,0176
	5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0008	0,0020
	6	0,5987	0,3487	0,1969	0,1074	0,0563	0,0282	0,0135	0,0060	0,0025	0,0010
	7	0,3151	0,3874	0,3474	0,2684	0,1877	0,1211	0,0725	0,0403	0,0207	0,0098
	8	0,0746	0,1937	0,2759	0,3020	0,2816	0,2335	0,1757	0,1209	0,0763	0,0439
	9	0,0105	0,0574	0,1298	0,2013	0,2503	0,2668	0,2522	0,2150	0,1665	0,1172
10	0	0,0010	0,0112	0,0401	0,0881	0,1460	0,2001	0,2377	0,2508	0,2384	0,2051
	1	0,0001	0,0015	0,0085	0,0264	0,0584	0,1029	0,1536	0,2007	0,2340	0,2461
	2	0,0000	0,0001	0,0012	0,0055	0,0162	0,0368	0,0689	0,1115	0,1596	0,2051
	3	0,0000	0,0000	0,0001	0,0008	0,0031	0,0090	0,0212	0,0425	0,0746	0,1172
	4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004	0,0014	0,0043	0,0106	0,0229	0,0439
	5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0005	0,0016	0,0042	0,0098
	6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0010
	7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	8	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Table de la loi normale réduite

Lecture de la table:

Pour $z=1.24$ (intersection de la ligne 1.2 et de la colonne 0.04),
on a la proportion $P(Z < z) = 0.8925$



Rappels:

$1/P(Z > z) = 1 - P(Z < z)$ et $2/P(Z < -z) = P(Z > z)$

Exemple: Sachant $P(Z < 1.24) = 0.8925$, on en déduit
(selon 1/): $P(Z > 1.24) = 1 - P(Z < 1.24) = 1 - 0.8925 = 0.1075$
(selon 2/): $P(Z < -1.24) = P(Z > 1.24) = 0.1075$

$P(Z > 1.96) = .025$
$P(Z > 2.58) = .005$
$P(Z > 3.29) = .0005$

z	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
3.0	0.99865	0.99869	0.99874	0.99878	0.99882	0.99886	0.99889	0.99893	0.99896	0.99900
3.1	0.99903	0.99906	0.99910	0.99913	0.99916	0.99918	0.99921	0.99924	0.99926	0.99929
3.2	0.99931	0.99934	0.99936	0.99938	0.99940	0.99942	0.99944	0.99946	0.99948	0.99950
3.3	0.99952	0.99953	0.99955	0.99957	0.99958	0.99960	0.99961	0.99962	0.99964	0.99965
3.4	0.99966	0.99968	0.99969	0.99970	0.99971	0.99972	0.99973	0.99974	0.99975	0.99976
3.5	0.99977	0.99978	0.99978	0.99979	0.99980	0.99981	0.99981	0.99982	0.99983	0.99983
3.6	0.99984	0.99985	0.99985	0.99986	0.99986	0.99987	0.99987	0.99988	0.99988	0.99989
3.7	0.99989	0.99990	0.99990	0.99990	0.99991	0.99991	0.99992	0.99992	0.99992	0.99992
3.8	0.99993	0.99993	0.99993	0.99994	0.99994	0.99994	0.99994	0.99995	0.99995	0.99995
3.9	0.99995	0.99995	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99997	0.99997
4.0	0.99997	0.99997	0.99997	0.99997	0.99997	0.99997	0.99998	0.99998	0.99998	0.99998

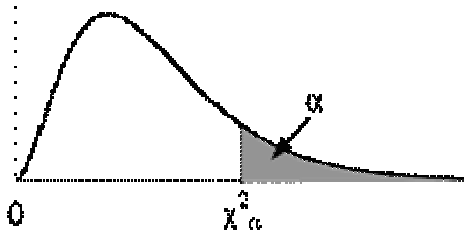
Table de Fisher-Snedecor $p=0,95$

Numérateur

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161,45	199,50	215,71	224,58	230,16	233,99	236,77	238,88	240,54	241,88
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,03
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99
80	3,96	3,11	2,72	2,49	2,33	2,21	2,13	2,06	2,00	1,95
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,31	2,19	2,10	2,03	1,97	1,93
150	3,90	3,06	2,66	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,89

Table de la loi du χ^2

La table donne la probabilité α pour que χ^2 égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du

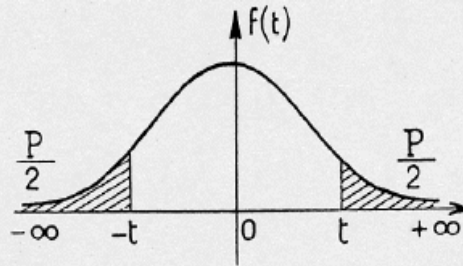


nombre de degrés de liberté (d. d. l.)

alpha	0,9	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
ddl									
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	9,21	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	1,61	4,351	6,064	7,289	9,236	11,07	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	3,49	7,344	9,524	11,03	13,362	15,507	18,168	20,09	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	11,34	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217	32,909
13	7,042	12,34	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,688	34,528
14	7,79	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	39,252
17	10,085	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409	40,79
18	10,865	17,338	20,601	22,76	25,989	28,869	32,346	34,805	42,312
19	11,651	18,338	21,689	23,9	27,204	30,144	33,687	36,191	43,82
20	12,443	19,337	22,775	25,038	28,412	31,41	35,02	37,566	45,315
21	13,24	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	40,27	42,98	51,179
25	16,473	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314	52,62
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	44,14	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	33,53	36,25	40,256	43,773	47,962	50,892	59,703

Table de distribution de T (Loi de Student)

Valeurs de T ayant la probabilité P d'être dépassées en valeur absolue.



$\begin{matrix} P \\ \nu \end{matrix}$	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