

LOI DES ECARTS

EXPRESSION et DEMONSTRATION

Nous nous sommes beaucoup consacrés, déjà, aux écarts E1, mais la courbe doit être définie dans sa totalité, avec les écarts E2, E3, ...

RAPPEL - Estimation du nombre d'Ecarts E1

La série d'événements étudiée peut se définir par :

Un nombre d' "instants" T
auxquels se produisent n événements
parmi N événements possibles

A partir du second T, la probabilité d'avoir un événement n qui se produise est $p = n / N$
C'est aussi la probabilité d'avoir un événement n qui se reproduise à l'écart E1

Pour T instants de n événements $E1 = (T-1) n . P(E1) = (T-1) n . n / N$

Soit $E1 = (T-1) \frac{n^2}{N}$ pour chaque n de N $E1 = (T-1) \frac{n^2}{N^2}$

Dans un jeu comme le Loto, la probabilité d'avoir une valeur n (un numéro) à l'écart E2 est $p (1 - p)$

la probabilité d'avoir une valeur n à l'écart E(k) est $p (1 - p)^{k-1}$ puisque pendant les (k-1)èm tirages précédents, on ne veut pas de cet élément, soit une probabilité de $(1 - p)^{k-1}$

Donc $P(E(k)) = p (1 - p)^{k-1}$ (avec $k \geq 1$)

En sommant les écarts E(k) sur l'ensemble des tirages T-1 auxquels on extrait n valeurs, on obtient

$$\text{Nb de } E(k) = (T-1) . n . P(E(k))$$

Avec $p = n / N$ $E(k) = (T-1) . \frac{n . n}{N} . \left(1 - \frac{n}{N}\right)^{k-1}$

Dans ce qui suit, l'indice des écarts est noté a

Nous avons donc la LOI DES ECARTS

$$E_{(a)} = (T-1) n^2 / N . (1 - n/N)^{a-1}$$

Expression dite "STATIQUE"

LOI des ECARTS UNIVERSELLE

Forts de ces analyses, nous pouvons déterminer la Loi E statique (*) dans sa forme générale.

Dans le cas du piton de la Fournaise, l'unité pourrait être fixée sur une "classe" de 100 jours entre 2 éruptions.

Le choix de l'unité est primordial – **Soit U, l'Unité ou la classe choisie** (U = 100 jours)

n = Nombre d'événements se manifestant à chaque instant T

N = Nombres d'événements possibles

T = Nombre d'instant considérés

a = Indice des valeurs (écarts) ; exemple, a = 3

aU = classe de valeurs ; exemple, aU = 300 jours entre 2 éruptions

Soit la LOI des ECARTS UNIVERSELLE (*)

$$E_a = \frac{T n^2}{N} (1 - n/N)^{[aU/U - 1]}$$

(*) Rappels :

La Loi E dynamique sera affublée d'un facteur "périodique" provoquant les effets "balle de tennis" et les écarts manquants précédant l'Ecart Critique Ec.

Pour une grande quantité de Temps considérés,
Dans cette expression "généralisée", T est assimilé à T-1

J'ai trouvé l'expression de cette Loi le 7 Avril 2001, après avoir longuement cherché une formule comportant des exponentielles, des Log, ... qui ne convenaient pas pour tous les cas.

Seule cette expression donnait des résultats équivalents entre la réalité et le calcul pour tous les sujets étudiés (Keno, Loto, suites numériques, Pile ou Face, ...)

La démonstration a été faite par un ami Polytechnicien, professeur à l'Ecole des Mines de Paris.

Elle ne lui a pas posé de difficultés particulières, elle ne surprendra donc pas les mathématiciens amateurs de calculs statistiques, bien qu'à ce jour, je n'ai trouvé cette Loi dans aucun livre, ni sur aucun site Internet.

Si le principe est facilement démontrable, l'expression de cette Loi en donnera donc sans doute une nouvelle approche.

Nous avons déjà vu des exemples concrets, dans ce qui suit, nous en découvrirons encore beaucoup d'autres;

Le terme "**EXPRESSION STATIQUE**" qui accompagne la formule ci-dessus rappelle qu'il en existe probablement une "EXPRESSION DYNAMIQUE", encore à découvrir.

Celle-ci se verra affublée d'un paramètre de la forme $\alpha \sin \omega t$ ou $\alpha \sin \omega t + t_0$ (ou un autre terme, toujours de nature "périodique") qui définira les effets "balle de tennis" et "balle de squash".

L'expression statique est ainsi appelée car elle donne une courbe régulièrement décroissante.

**A suivre,
une partie des vérifications déjà réalisées :**

Loto de la Française des Jeux (plusieurs nombres de T différents ; n = 7 ; N = 49)

Lotos américains (n = 5 ; N = 35 / n = 6 ; N = 46 / n = 6 ; N = 39)

Keno de la Française des Jeux (n = 20 ; N = 70)

Pile ou Face (n = 1 ; N = 2)

Dé à jouer (n = 1 ; N = 6 faces)

Constantes mathématiques e et Pi (suite des décimales ; n = 1 ; N = 10)

Quinté +

LOTO 300 T					
n	7				
N	49				
T-1	299	Moyenne sur 10 séries de 300 T	-10,70%		
n / N	0,85714		-32	Moy/300T	
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur	Marge d'erreur Réelle pour T	Test Erreur <= Marge
1	299	296	3	63	Ok !
2	256	256	0	45	Ok !
3	219	225	-6	32	Ok !
4	188	192	-4	36	Ok !
5	161	161	0	54	Ok !
6	138	140	-2	28	Ok !
7	118	124	-6	33	Ok !
8	101	96	5	19	Ok !
9	87	84	3	34	Ok !
10	74	77	-3	34	Ok !
11	64	63	1	17	Ok !
12	54	56	-2	25	Ok !
13	47	48	-1	27	Ok !
14	40	39	1	15	Ok !
15	34	35	-1	21	Ok !
16	29	29	0	15	Ok !
17	25	26	-1	13	Ok !
18	21	22	-1	15	Ok !
19	18	17	1	15	Ok !
20	15	17	-2	11	Ok !
21	13	13	0	18	Ok !
22	11	11	0	14	Ok !
23	10	10	0	12	Ok !
24	8	11	-3	11	Ok !
25	7	9	-2	11	Ok !
26	6	6	0	11	Ok !
27	5	5	0	5	Ok !
28	4	4	0	9	Ok !
29	3	4	-1	2	Ok !
30	3	3	0	4	Ok !
31	2	3	-1	5	Ok !
32	2	2	0	2	Ok !
33	2	3	-1	5	Ok !
34	1	1	0	3	Ok !
35	1	2	-1	3	Ok !
36	1	1	0	3	Ok !
37	1	2	-1	5	Ok !
38		1	-1	4	Ok !
39		0,78	-1	2	Ok !
40		0,67	-1	2	Ok !
41		0,33	0	1	Ok !
42		0,56	-1	2	Ok !
43		0,44	0	2	Ok !
44		0,44	0	1	Ok !
45					Ok !
46		0,33	0	1	Ok !
47		0,11	0	1	Ok !
48					Ok !
49		0,56	-1	2	Ok !
50		0,11	0	1	Ok !
51					Ok !
52		0,22	0	2	Ok !
53		0,11	0	1	Ok !
54		0,11	0	1	Ok !
55		0,22	0	2	Ok !
56					Ok !
57					
58					
59					
60					

NOTE
La marge d'erreur provient de calculs les Ecart de 10 séries de 300 T ; Maxi - Mini. Les valeurs de la courbe rouge proviennent du même calcul, comme cela est présenté au chapitre "Résultats par séries de 300 tirages consécutifs". Le test d'erreur = "OK !" signifie que la différence entre les valeurs calculées et réelles est inférieure à la marge réelle mesurée.

NOTE
Les valeurs inférieures à 0 sur la courbe rouge proviennent également du calcul de la moyenne de plusieurs séries 1 ou 2 écarts E39, 40, ... seulement étant présents sur certaines des séries de 300 utilisées.

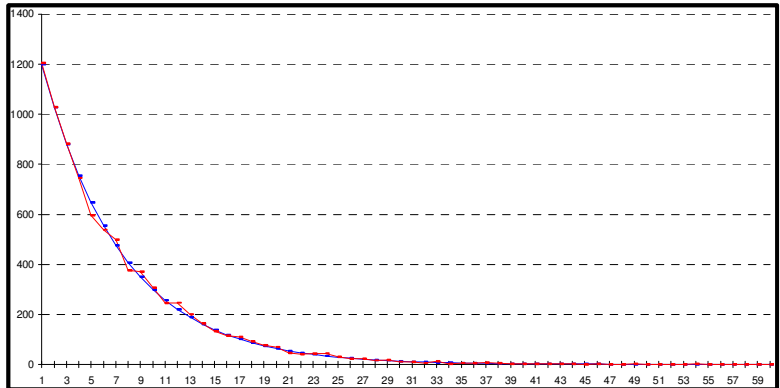
Ces notes sont valables aussi pour 500 T

Ecart Critiques

$$E_{(a)} = (T-1) n^2/N . (1-n/N)^{(a-1)}$$

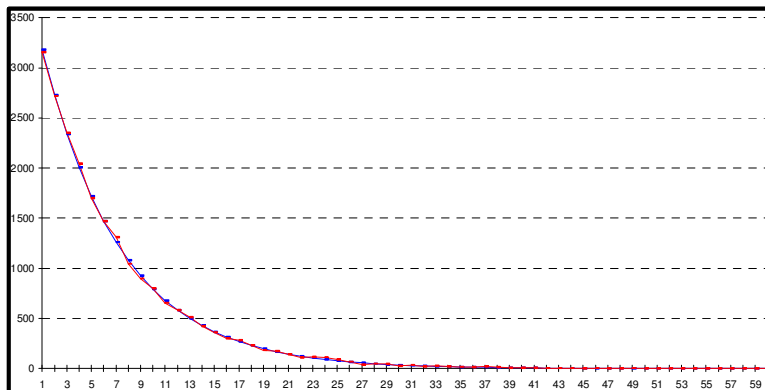
LOTO 1200 T					
n	7				
N	49	1200			
T-1	1199	premiers T réels	0,92%		
n / N	0,85714		11	Moy/1200T	
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur	Marge d'erreur Réelle pour T	Test Erreur <= Marge
1	1199	1205	-6	73	Ok !
2	1027	1028	-1	29	Ok !
3	880	883	-3	44	Ok !
4	755	745	10	34	Ok !
5	647	596	51	78	Ok !
6	554	538	16	41	Ok !
7	475	499	-24	16	
8	407	376	31	24	
9	349	370	-21	62	Ok !
10	299	307	-8	44	Ok !
11	256	244	12	19	Ok !
12	219	246	-27	43	Ok !
13	188	200	-12	44	Ok !
14	161	163	-2	21	Ok !
15	138	132	6	15	Ok !
16	118	114	4	10	Ok !
17	101	109	-8	19	Ok !
18	87	91	-4	13	Ok !
19	74	76	-2	20	Ok !
20	64	70	-6	11	Ok !
21	54	46	8	23	Ok !
22	47	41	6	13	Ok !
23	40	43	-3	11	Ok !
24	34	44	-10	11	Ok !
25	29	30	-1	15	Ok !
26	25	22	3	5	Ok !
27	21	22	-1	15	Ok !
28	18	16	2	4	Ok !
29	16	17	-1	3	Ok !
30	13	11	2	1	
31	11	9	2	12	Ok !
32	10	6	4	6	Ok !
33	8	13	-5	6	Ok !
34	7	2	5	8	Ok !
35	6	6		3	Ok !
36	5	5		3	Ok !
37	4	7	-3	3	Ok !
38	3	4	-1	4	Ok !
39	3	2	1	2	Ok !
40	2	2		2	Ok !
41	2	2		2	Ok !
42	2	1	1	4	Ok !
43	1	2	-1	2	Ok !
44	1	2	-1	1	Ok !
45	1		1		
46	1	1		2	Ok !
47				1	Ok !
48					Ok !
49		2	-2	1	
50				1	Ok !
51					Ok !
52				2	Ok !
53				1	Ok !
54		1	-1	1	Ok !
55				2	Ok !
56					Ok !
57					Ok !
58					Ok !
59					Ok !
60					Ok !

$$E_{(a)} = (T-1) n^2/N . (1-n/N)^{(a-1)}$$

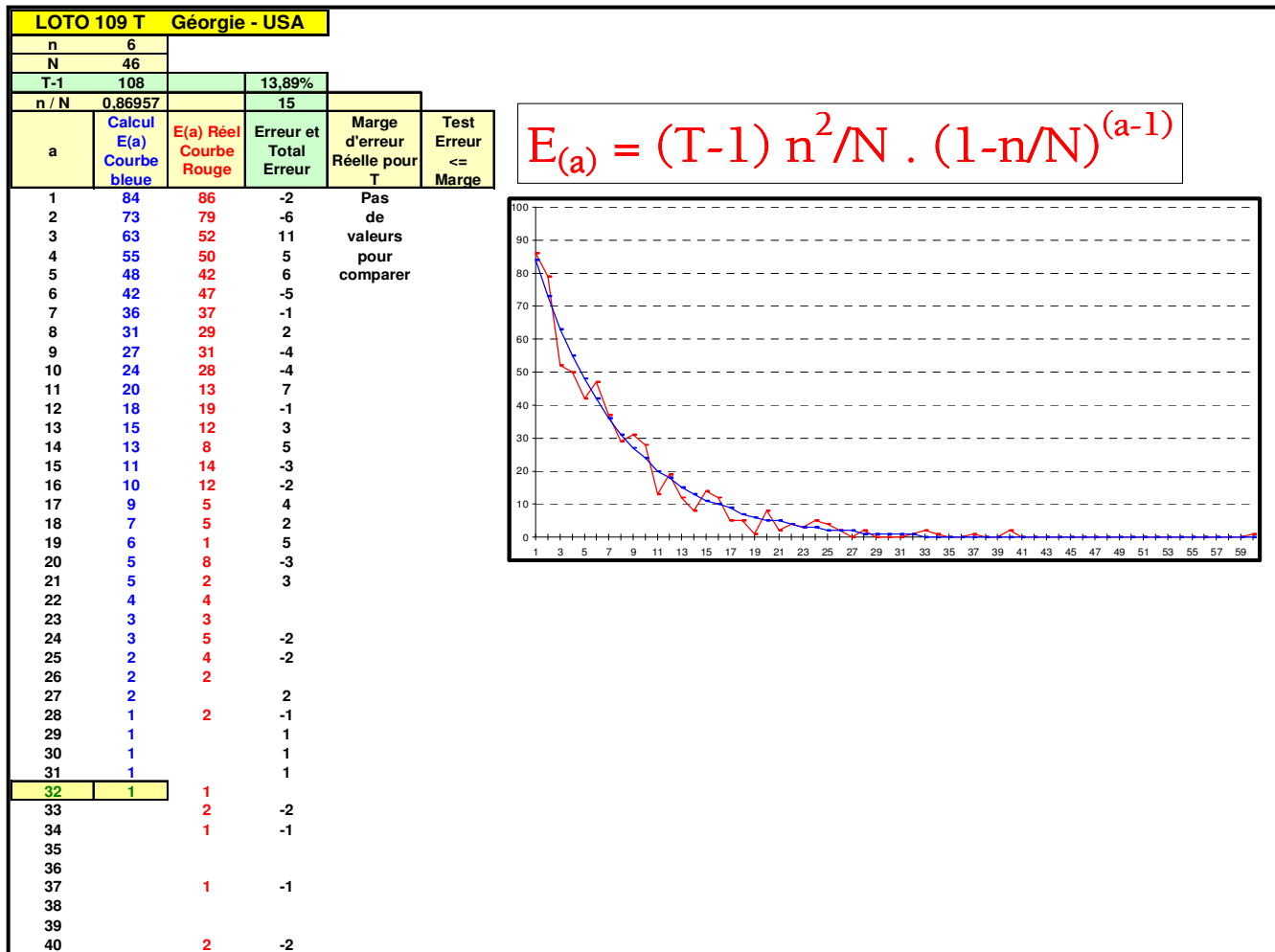
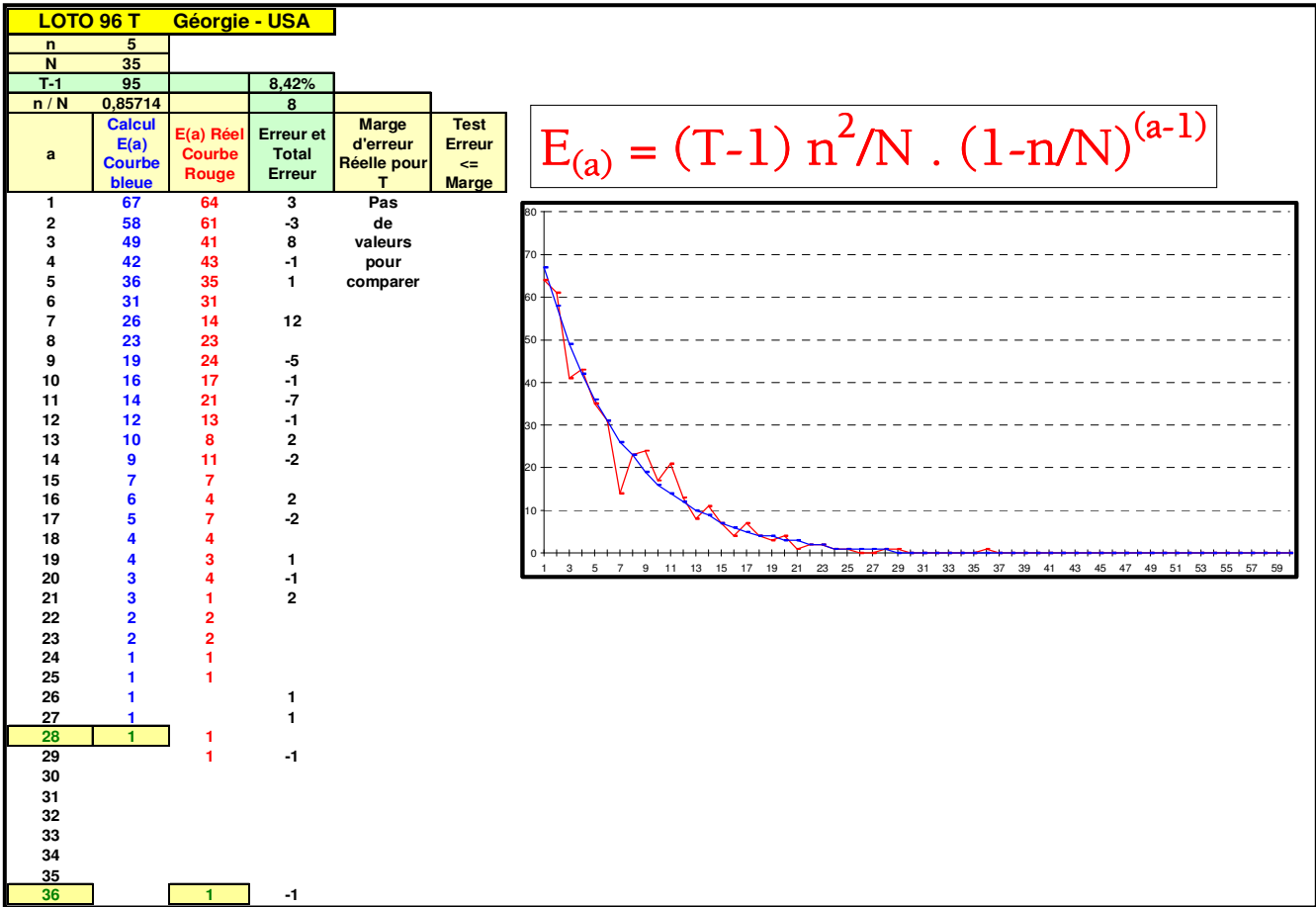


LOTO 3184 T					
n	7				
N	49	3184			
T-1	3183	premiers T réels	0,31%	Moy/1200T	
n / N	0,85714		10	Corrigée	
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur	Marge d'erreur Réelle pour T	Test Erreur <= Marge
1	3183	3156	27	35	Ok !
2	2728	2719	9	21	Ok !
3	2338	2352	-14	44	Ok !
4	2004	2047	-43	20	
5	1718	1701	17	43	Ok !
6	1472	1472		41	Ok !
7	1262	1309	-47	16	
8	1081	1044	37	20	
9	927	899	28	54	Ok !
10	794	800	-6	44	Ok !
11	681	656	25	16	
12	584	584		33	Ok !
13	500	511	-11	44	Ok !
14	429	422	7	15	Ok !
15	367	362	5	15	Ok !
16	315	302	13	10	
17	270	284	-14	19	Ok !
18	231	233	-2	13	Ok !
19	198	183	15	10	
20	170	173	-3	11	Ok !
21	145	144	1	23	Ok !
22	125	110	15	13	
23	107	116	-9	11	Ok !
24	91	113	-22	11	
25	78	91	-13	11	
26	67	68	-1	5	Ok !
27	57	42	15	15	Ok !
28	49	50	-1	3	Ok !
29	42	45	-3	3	Ok !
30	36	28	8	1	
31	31	36	-5	12	Ok !
32	26	23	3	5	Ok !
33	22	28	-6	5	
34	19	20	-1	5	Ok !
35	16	17	-1	3	Ok !
36	14	14		3	Ok !
37	12	20	-8	3	
38	10	12	-2	4	Ok !
39	9	7	2	2	Ok !
40	7	6	1	2	Ok !
41	6	7	-1	2	Ok !
42	5	5		4	Ok !
43	4	4		2	Ok !
44	4	4		1	Ok !
45	3	2	1		
46	3	4	-1	2	Ok !
47	2	1	1	1	Ok !
48	2		2		
49	1	5	-4	1	
50	1	1		1	Ok !
51	1		1		
52	1	2	-1	2	Ok !
53	1	1		1	Ok !
54		1	-1		
55		2	-2	2	Ok !
56					Ok !
57					Ok !
58					Ok !
59		1	-1		
60					Ok !

$$E_{(a)} = (T-1) n^2/N \cdot (1-n/N)^{(a-1)}$$



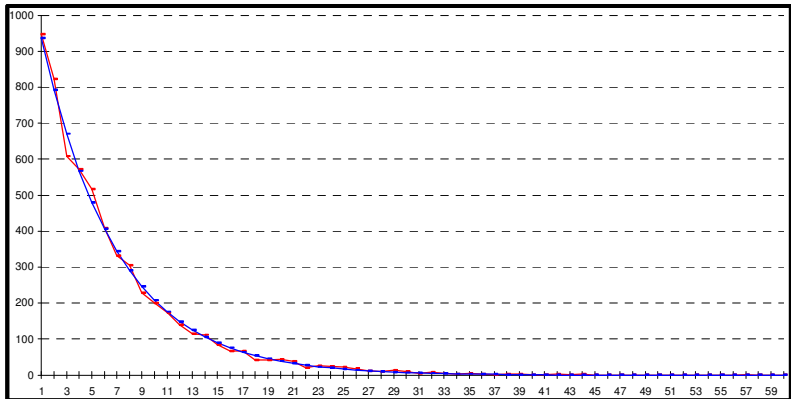
NOTE
 La marge d'erreur réelle a été obtenue par les valeurs moyennes de 6 séries de 1200 Tirages en enlevant les valeurs les plus éloignées de cette moyenne.
 De cette façon, la comparaison est encore plus rigoureuse.
 De nombreux "OK !" subsistent.



LOTO 1017 T Washintown - USA

n	6				
N	39				
T-1	1016		0,79%		
n / N	0,84615		8		
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur	Marge d'erreur Réelle pour T	Test Erreur <= Marge
1	937	948	-11		
2	793	824	-31		
3	671	609	62		
4	568	572	-4		
5	480	517	-37		
6	406	409	-3		
7	344	332	12		
8	291	306	-15		
9	246	229	17		
10	208	200	8		
11	176	173	3		
12	149	140	9		
13	126	115	11		
14	106	112	-6		
15	90	85	5		
16	76	66	10		
17	64	66	-2		
18	54	42	12		
19	46	41	5		
20	39	43	-4		
21	33	38	-5		
22	28	20	8		
23	23	26	-3		
24	20	24	-4		
25	17	23	-6		
26	14	18	-4		
27	12	12			
28	10	9	1		
29	8	14	-6		
30	7	10	-3		
31	6	4	2		
32	5	8	-3		
33	4	5	-1		
34	3	3			
35	3	4	-1		
36	2	2			
37	2	1	1		
38	1	2	-1		
39	1	3	-2		
40	1	1			
41	1	1			
42		2	-2		
43		1	-1		
44		2	-2		

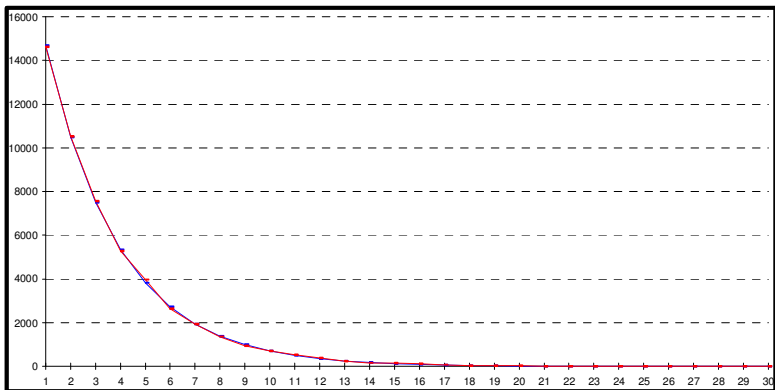
$$E_{(a)} = (T-1) n^2/N . (1-n/N)^{(a-1)}$$



KENO - France 2573 T

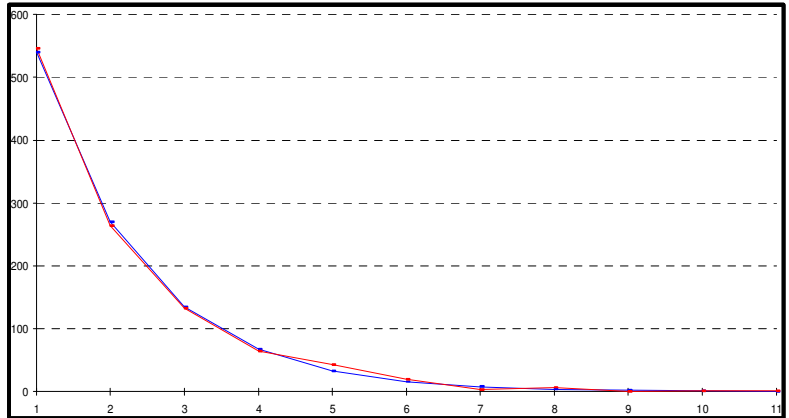
n	20				
N	70				
T-1	2572		1,28%		
n / N	0,714286		33	Moy des E	
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur	Marge d'erreur Réelle pour T	Test Erreur <= Marge
1	14697	14638	59	70	Ok !
2	10497	10523	-26	66	Ok !
3	7498	7559	-61	50	
4	5356	5272	84	40	
5	3825	3983	-158	34	
6	2732	2654	78	28	
7	1951	1937	14	25	Ok !
8	1394	1375	19	21	Ok !
9	995	932	63	14	
10	711	699	12	15	Ok !
11	508	523	-15	13	
12	362	379	-17	9	
13	259	247	12	8	
14	185	169	16	7	
15	132	150	-18	6	
16	94	116	-22	6	
17	67	78	-11	4	
18	48	41	7	3	
19	34	31	3	2	
20	24	27	-3	2	
21	17	14	3	2	
22	12	13	-1	2	Ok !
23	8	13	-5	3	
24	6	6		1	Ok !
25	4	4		1	Ok !
26	3	2	1	1	Ok !
27	2	4	-2	1	
28	1		1		
29	1		1		
30		1	-1	1	Ok !

$$E_{(a)} = (T-1) n^2/N . (1-n/N)^{(a-1)}$$



PILE ou FACE		1082 T			
n	1				
N	2				
T-1	1081			-0,56%	
n / N	0,5			-6	
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur	Marge d'erreur Réelle pour T	Test Erreur <= Marge
1	540	546	-6		
2	270	264	6		
3	135	133	2		
4	67	64	3		
5	33	43	-10		
6	16	20	-4		
7	8	3	5		
8	4	7	-3		
9	2		2		
10	1	1			
11		1	-1		
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

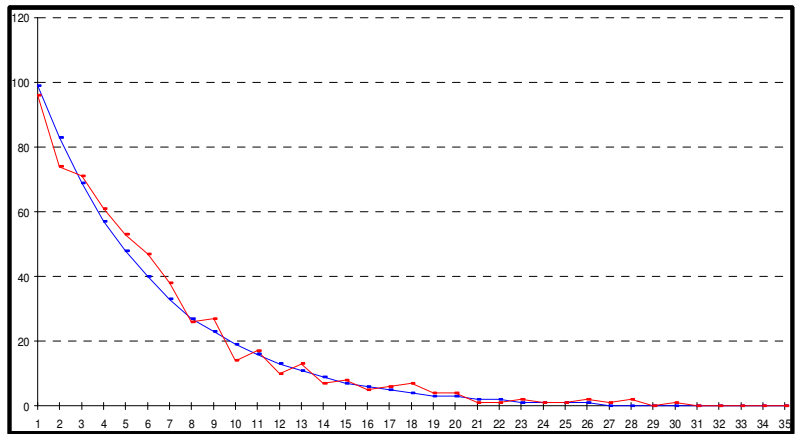
$$E_{(a)} = (T-1) n^2/N . (1-n/N)^{(a-1)}$$



NOTE
Les valeurs P ou F ont été prises dans un livre de mathématiques traitant de statistiques

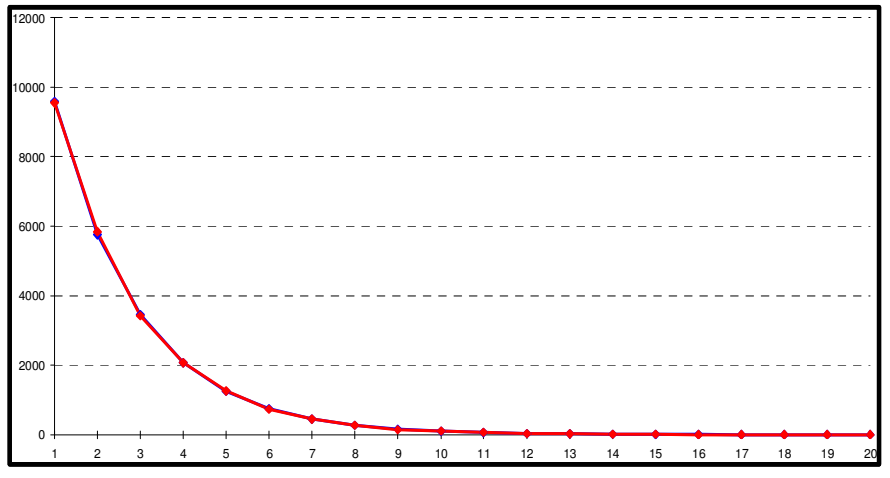
Dé à jouer		600 T			
n	1				
N	6				
T-1	599			-2,84%	
n / N	0,83333			-17	
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur	Marge d'erreur Réelle pour T	Test Erreur <= Marge
1	99	96	3		
2	83	74	9		
3	69	71	-2		
4	57	61	-4		
5	48	53	-5		
6	40	47	-7		
7	33	38	-5		
8	27	26	1		
9	23	27	-4		
10	19	14	5		
11	16	17	-1		
12	13	10	3		
13	11	13	-2		
14	9	7	2		
15	7	8	-1		
16	6	5	1		
17	5	6	-1		
18	4	7	-3		
19	3	4	-1		
20	3	4	-1		
21	2	1	1		
22	2	1	1		
23	1	2	-1		
24	1	1			
25	1	1			
26	1	2	-1		
27		1	-1		
28		2	-2		
29					
30		1	-1		

$$E_{(a)} = (T-1) n^2/N . (1-n/N)^{(a-1)}$$



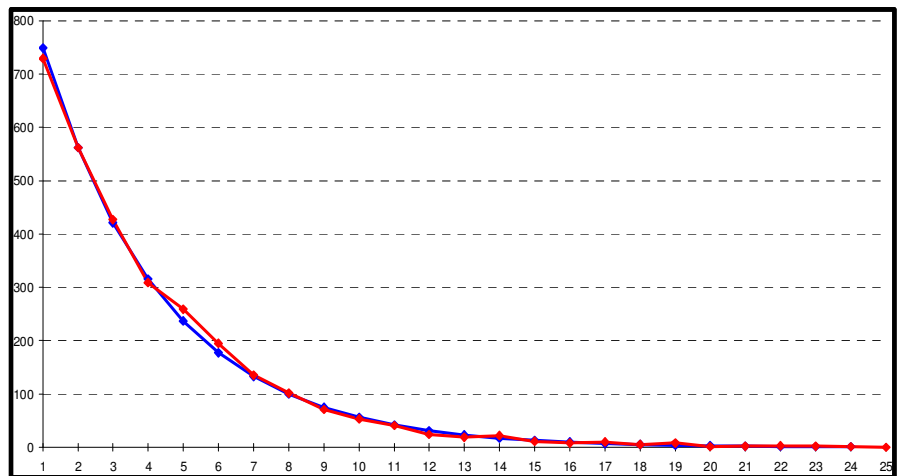
RAPIDO	3000 T	REEL	
n	8		
N	20		
T-1	2999		-0,70%
n / N	0,6		-21
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur
1	9596	9552	44
2	5758	5846	-88
3	3454	3424	30
4	2072	2071	1
5	1243	1260	-17
6	746	733	13
7	447	449	-2
8	268	269	-1
9	161	141	20
10	96	103	-7
11	58	64	-6
12	34	33	1
13	20	20	
14	12	16	-4
15	7	13	-6
16	4	2	2
17	2	2	
18	1	1	
19		1	-1
20			

$$E_{(a)} = (T-1) n^2/N . (1-n/N)^{(a-1)}$$



RAPIDO	3000 T	REEL	N° Complémentaire
n	1		
N	4		
T-1	2999		-0,43%
n / N	0,75		-13
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur
1	749	729	20
2	562	562	
3	421	427	-6
4	316	309	7
5	237	259	-22
6	177	195	-18
7	133	135	-2
8	100	102	-2
9	75	71	4
10	56	53	3
11	42	41	1
12	31	24	7
13	23	19	4
14	17	22	-5
15	13	11	2
16	10	8	2
17	7	10	-3
18	5	5	
19	4	8	-4
20	3	1	2
21	2	2	
22	1	3	-2
23	1	2	-1
24	1	1	
25			

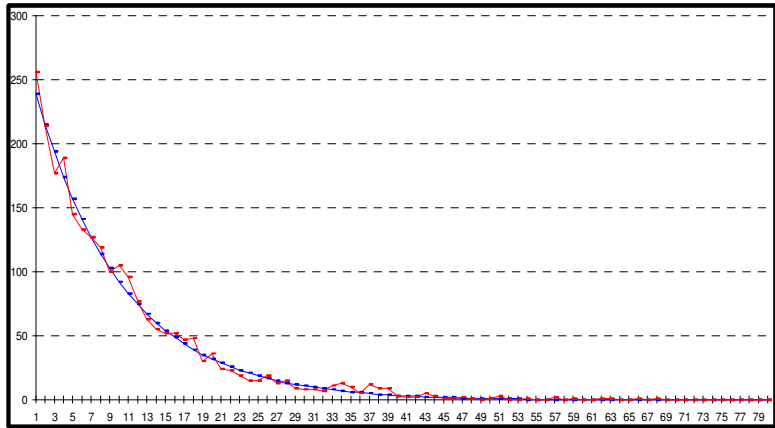
$$E_{(a)} = (T-1) n^2/N . (1-n/N)^{(a-1)}$$



2398 Décimales de e (Valeur de e trouvée sur un site Web)

n	1				
N	10				
T-1	2397		-1,34%		
n / N	0,9		-32		
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur	Marge d'erreur Réelle pour T	Test Erreur <= Marge
1	239	256	-17	15	
2	215	214	1	16	Ok !
3	194	177	17	15	
4	174	189	-15	5	
5	157	145	12	14	Ok !
6	141	133	8	9	Ok !
7	127	127		11	Ok !
8	114	119	-5	7	Ok !
9	103	100	3	7	Ok !
10	92	105	-13	9	
11	83	96	-13	8	
12	75	77	-2	5	Ok !
13	67	63	4	9	Ok !
14	60	55	5	7	Ok !
15	54	52	2	7	Ok !
16	49	52	-3	6	Ok !
17	44	47	-3	5	Ok !
18	39	48	-9	5	
19	35	30	5	4	
20	32	36	-4	4	Ok !
21	29	24	5	3	
22	26	23	3	5	Ok !
23	23	19	4	4	Ok !
24	21	15	6	5	
25	19	15	4	4	Ok !
26	17	19	-2	5	Ok !
27	15	13	2	2	Ok !
28	13	15	-2	3	Ok !
29	12	9	3	3	Ok !
30	11	8	3	3	Ok !
31	10	8	2	4	Ok !
32	9	7	2	2	Ok !
33	8	11	-3	2	
34	7	13	-6	3	
35	6	10	-4	3	
36	6	5	1	2	Ok !
37	5	12	-7	3	
38	4	9	-5	3	
39	4	9	-5	2	
40	3	3		1	Ok !
41	3	2	1	1	Ok !
42	3	2	1	1	Ok !
43	2	5	-3	2	
44	2	3	-1	2	Ok !
45	2	1	1	1	Ok !
46	2	1	1	1	Ok !
47	1	2	-1	1	Ok !
48	1	1		1	Ok !
49	1		1		
50	1	1		1	Ok !
51	1	3	-2	1	
52	1		1		
53	1		1		
54		1	-1	1	Ok !
55					Ok !
56					Ok !
57		2	-2	1	
58					Ok !
59		1	-1	1	Ok !
60					Ok !
61					Ok !
62		1	-1	1	Ok !
63		1	-1	1	Ok !
64					Ok !
65					Ok !
66		1	-1	1	Ok !
67					Ok !
68		1	-1	1	Ok !
69					Ok !
70					Ok !

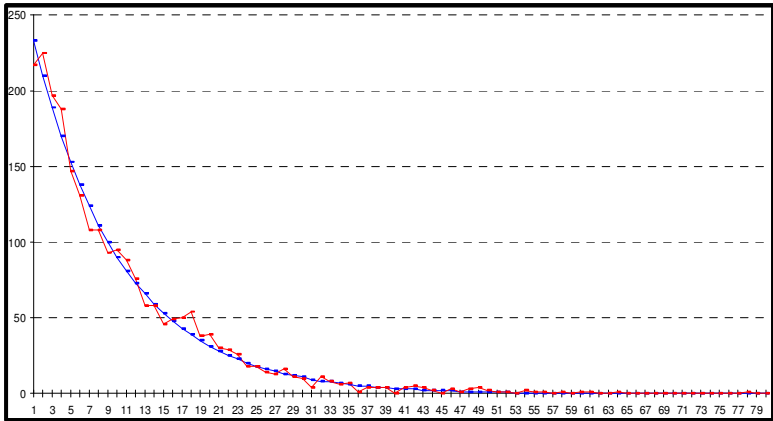
$$E_{(a)} = (T-1) n^2 / N \cdot (1-n/N)^{(a-1)}$$



2340 Décimales de Pi (Valeur de Pi trouvée sur un site Web)

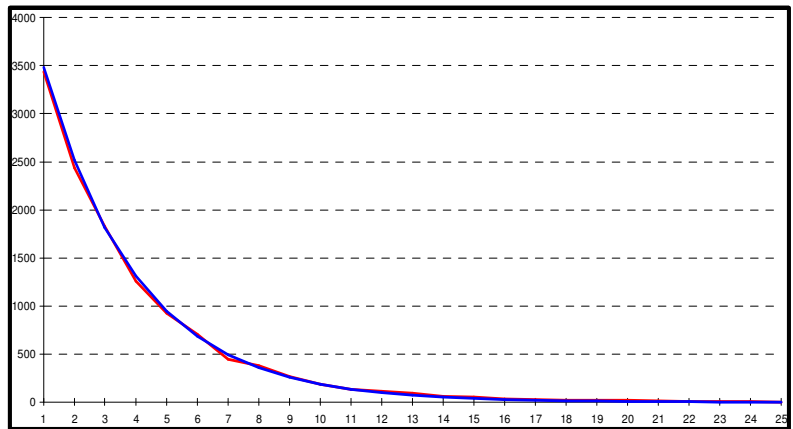
n	1				
N	10				
T-1	2339		-1,33%		
n / N	0,9		-31		
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur	Marge d'erreur Réelle pour T	Test Erreur <= Marge
1	233	217	16	10	
2	210	225	-15	13	
3	189	197	-8	13	Ok !
4	170	188	-18	12	
5	153	147	6	10	Ok !
6	138	131	7	5	
7	124	108	16	12	
8	111	108	3	9	Ok !
9	100	93	7	13	Ok !
10	90	95	-5	6	Ok !
11	81	88	-7	9	Ok !
12	73	76	-3	9	Ok !
13	66	58	8	10	Ok !
14	59	58	1	6	Ok !
15	53	46	7	8	Ok !
16	48	49	-1	4	Ok !
17	43	50	-7	10	Ok !
18	39	54	-15	9	
19	35	38	-3	7	Ok !
20	31	39	-8	6	
21	28	30	-2	4	Ok !
22	25	29	-4	5	Ok !
23	23	26	-3	5	Ok !
24	20	18	2	5	Ok !
25	18	18		3	Ok !
26	16	14	2	4	Ok !
27	15	13	2	3	Ok !
28	13	16	-3	4	Ok !
29	12	11	1	3	Ok !
30	11	10	1	3	Ok !
31	9	4	5	1	
32	8	11	-3	3	Ok !
33	8	8		2	Ok !
34	7	6	1	1	Ok !
35	6	7	-1	3	Ok !
36	5	1	4	1	
37	5	4	1	1	Ok !
38	4	4		2	Ok !
39	4	4		2	Ok !
40	3		3		
41	3	4	-1	1	Ok !
42	3	5	-2	1	
43	2	4	-2	1	
44	2	2		1	Ok !
45	2		2		
46	2	3	-1	1	Ok !
47	1	1		1	Ok !
48	1	3	-2	1	
49	1	4	-3	2	
50	1	2	-1	1	Ok !
51	1	1		1	Ok !
52	1	1		1	Ok !
53					Ok !
54		2	-2	1	
55		1	-1	1	Ok !
56		1	-1	1	Ok !
57					Ok !
58		1	-1	1	Ok !
59					Ok !
60		1	-1	1	Ok !
61		1	-1	1	Ok !
62					Ok !
63					Ok !
64		1	-1	1	Ok !
65					Ok !

$$E_{(a)} = (T-1) n^2/N \cdot (1-n/N)^{(a-1)}$$



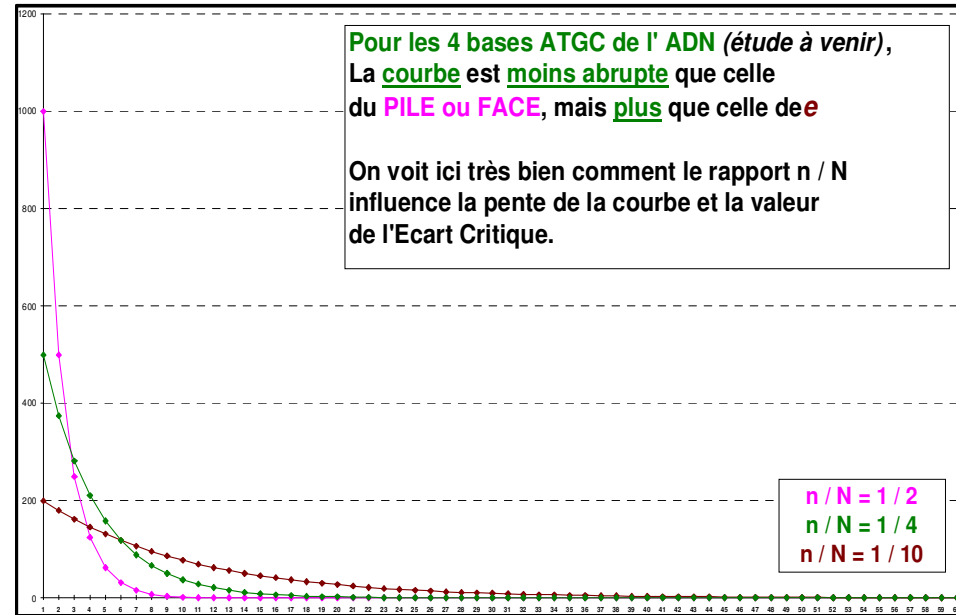
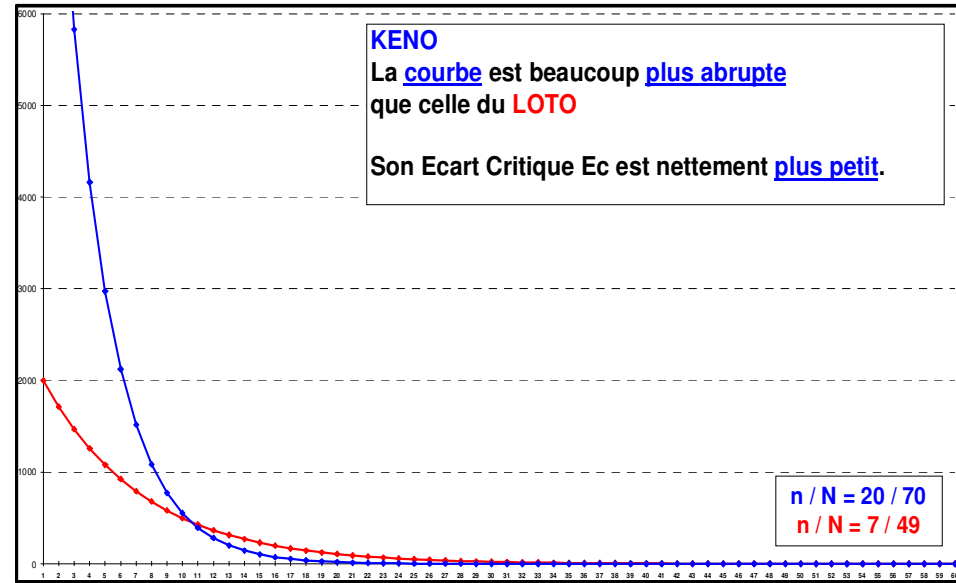
Quintés		2508 Q+			
n	5				
N	18				
T-1	2507	3,23%			
n / N	0,722222	81		Moy des E	
a	Calcul E(a) Courbe bleue	E(a) Réel Courbe Rouge	Erreur et Total Erreur	Marge d'erreur Réelle pour T	Test Erreur <= Marge
1	3481	3434	47		
2	2514	2436	78		
3	1816	1828	-12		
4	1311	1256	55		
5	947	924	23		
6	684	703	-19		
7	494	445	49		
8	356	379	-23		
9	257	269	-12		
10	186	183	3		
11	134	133	1		
12	97	111	-14		
13	70	92	-22		
14	50	56	-6		
15	36	52	-16		
16	26	33	-7		
17	19	24	-5		
18	13	18	-5		
19	9	17	-8		
20	7	16	-9		
21	5	11	-6		
22	3	5	-2		
23	2	3	-1		
24	1	8	-7		
25	1	2	-1		

$$E_{(a)} = (T-1) n^2 / N \cdot (1-n/N)^{(a-1)}$$



COMPARAISON DE PLUSIEURS COURBES - 2000 Temps

	Couleur LOTO	Couleur KENO	Couleur PILE / FACE	Couleur e	Couleur ADN (ATGC)
n	7	20	1	1	1
N	49	70	2	10	4
T-1	1999	1999	1999	1999	1999
n / N	0,8571	0,7143	0,5000	0,9000	0,7500
a	Calcul E(a)	Calcul E(a)	Calcul E(a)	Calcul E(a)	Calcul E(a)
1	1999	11422	999	199	499
2	1713	8159	499	179	374
3	1468	5827	249	161	281
4	1258	4162	124	145	210
5	1079	2973	62	131	158
6	924	2123	31	118	118
7	792	1517	15	106	88
8	679	1083	7	95	66
9	582	774	3	86	50
10	499	552	1	77	37
11	427	394		69	28
12	366	282		62	21
13	314	201		56	15
14	269	143		50	11
15	230	102		45	8
16	197	73		41	6
17	169	52		37	5
18	145	37		33	3
19	124	26		30	2
20	106	19		27	2
21	91	13		24	1
22	78	9		21	1
23	67	6		19	
24	57	4		17	
25	49	3		15	
26	42	2		14	
27	36	1		12	
28	31	1		11	
29	26			10	
30	22			9	
31	19			8	
32	16			7	
33	14			6	
34	12			6	
35	10			5	
36	9			5	
37	7			4	
38	6			4	
39	5			3	
40	4			3	
41	4			2	
42	3			2	
43	3			2	
44	2			2	
45	2			1	
46	1			1	
47	1			1	
48	1			1	
49	1			1	
50	1			1	
51				1	
52					
53					
54					



Notez vos remarques et vos questions