FORMATIONS AUX STATISTIQUES : MANUEL DU FORMATEUR DE NIVEAU 1

Janvier 1991

SCÉNARIO 9

Estimation d'un paramètre

INRA

DOCUMENTS "STAGIAIRE"

DÉPARTEMENT DE BIOMÉTRIE

formation permanente

Dispositif Statistique — Scénario 9 — stagiaire1

Tableau récapitulatif des échantillons

N°ech.	Taille	Nb observé	% observé	Intervalle à 95%	Erreur	Schéma de l'intervalle
						0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Effectif observé f	Taille de l'échantillon						Fraction observée f/n	Taille de l'échantillon	
	10	15	20	30	50	100		250	1000
0	0 27	0 20	0 15	0 10	0 07	0 4	0.00	0 1	0 0
1	0 40	0 31	0 23	0 17	0 11	0 5	.01	0 4	0 2
2	3 61	2 37	1 30	1 21	0 14	0 7	.02	1 5	1 3
3	8 62	5 45	4 36	2 25	1 17	1 8	.03	1 6	2 4
4	15 74	9 56	7 42	4 30	2 19	1 10	.04	2 7	3 5
5	22 78	14 64	10 47	6 33	3 22	2 11	.05	3 9	4 7
6	26 85	19 67	14 54	9 37	5 24	2 12	.06	3 10	5 8
7	38 92	19 71	14 59	10 41	6 27	3 14	.07	4 11	6 9
8	39 97	29 81	20 65	13 44	7 29	4 15	.08	5 12	6 10
9	60 100	33 81	22 71	16 48	9 31	4 16	.09	6 13	7 11
10	73 100	36 86	29 71	17 53	10 34	5 18	.10	7 14	8 12
11		44 91	29 78	20 56	12 36	5 19	.11	7 16	9 13
12		55 95	35 80	23 60	13 38	6 20	.12	8 17	10 14
13		63 98	41 86	24 64	15 41	7 21	.13	9 18	11 15
14		69 100	47 86	29 68	16 43	8 22	.14	10 19	12 16
15		80 100	53 90	32 68	18 44	9 24	.15	10 20	13 17
16			58 93	32 71	20 46	9 25	.16	11 21	14 18
17			64 96	36 76	21 48	10 26	.17	12 22	15 19
18			70 99	40 77	23 50	11 27	.18	13 23	16 21
19			77 100	44 80	25 53	12 28	.19	14 24	17 22
20			85 100	47 83	27 55	13 29	.20	15 26	18 23
21				52 84	28 57	14 30	.21	16 27	19 24
22				56 87	30 59	14 31	.22	17 28	19 25
23				59 90	32 61	15 32	.23	18 29	20 26
24				63 91	34 63	16 33	.24	19 30	21 27
25				67 94	36 64	17 35	.25	20 31	22 28
26				70 96	37 66	18 36	.26	20 32	23 29
27				75 98	39 68	19 37	.27	21 33	24 30
28				79 99	41 70	19 38	.28	22 34	25 31
29				83 100	43 72	20 39	.29	23 35	26 32
30				90 100	45 73	21 40	.30	24 36	27 33
31					47 75	22 41	.31	25 37	28 34
32					50 77	23 42	.32	26 38	29 35
33					52 79	24 43	.33	27 39	30 36
34					54 80	25 44	.34	28 40	31 37
35					56 82	26 45	.35	29 41	32 38
36					57 84	27 46	.36	30 42	33 39
37					59 85	28 47	.37	31 43	34 40
38					62 87	28 48	.38	32 44	35 41
39					64 88	29 49	.39	33 45	36 42
40					66 90	30 50	.40	34 46	37 43
41					69 91	31 51	.41	35 47	38 44
42					71 93	32 52	.42	36 48	39 45
43					73 94	33 53	.43	37 49	40 46
44					76 95	34 54	.44	38 50	41 47
45					78 97	35 55	.45	39 51	42 48
46					81 98	36 56	.46	40 52	43 49
47					83 93	37 57	.47	41 53	44 50
48					86 100	38 58	.48	42 54	45 51
49					89 100	39 59	.49	43 55	46 52
50					93 100	40 60	.50	44 56	47 53
					†	†		††	††

† Si f dépasse 50 prendre le complément à cent, 100 — f = effectif observé et soustraire de 100 les limites de confiance.

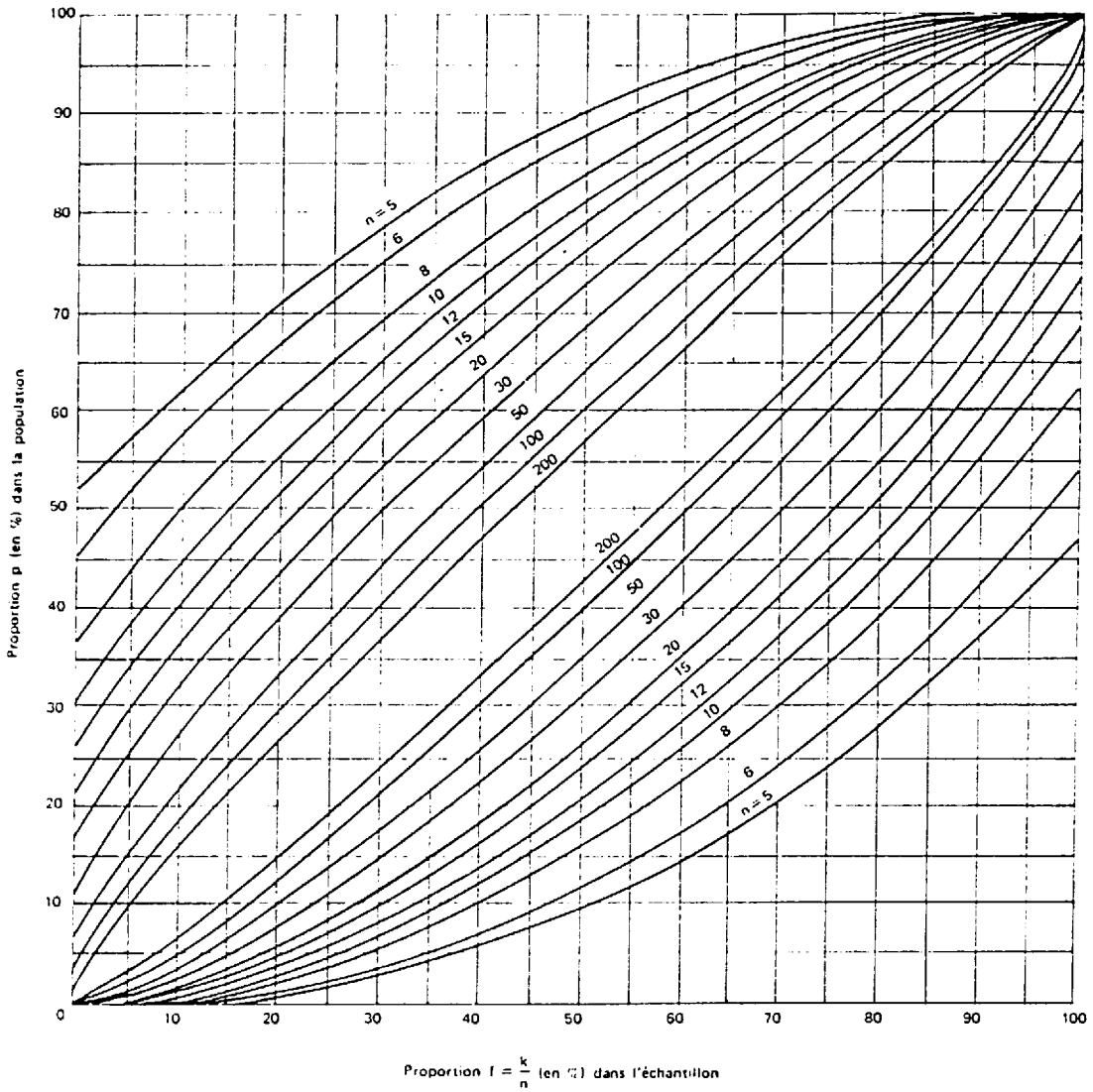
†† Si f/n dépasse 0,50, prendre le complément à l'unité, 1 — f/n = fraction observée, et soustraire de 100 les limites de confiance.

ABAQUE 2.2

INTERVALLES DE CONFIANCE POUR UNE PROPORTION p

(Loi binomiale)

Intervalle bilatéral. - Niveau de confiance 0,95 (95 %)
Intervalles unilatéraux. - Niveau de confiance 0,975 (97,5 %)



Exemple.

Dans un échantillon d'effectif n = 20 extrait d'un lot on a trouvé k = 4 défectueux (f = 20 %).

Au niveau de confiance 95 %, on peut conclure que la proportion de défectueux dans le lot est comprise entre 6 % et 44 %.

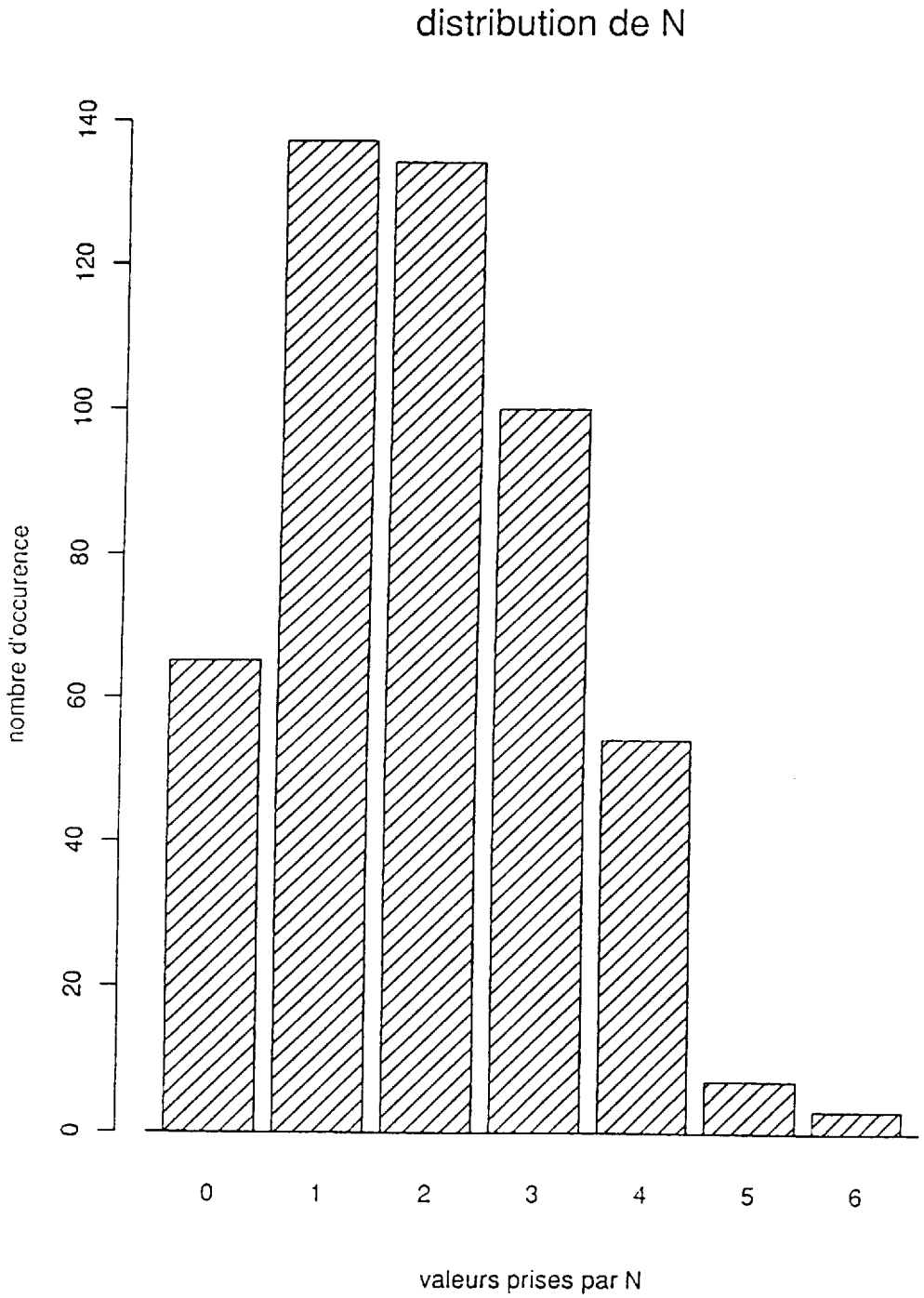
Au niveau de confiance 97,5 %, on peut conclure que cette proportion est inférieure à 44 % ou encore qu'elle est supérieure à 6 %.

Revue de Statistique Appliquée. 1973 — Tables statistiques

Scénario 9

Simulation d'une binomiale

Simulation d'une binomiale B (10 , 1/5) et de l'intervalle de confiance de coefficient 0,95.



0 0 27	0	3 8 62	0	3 8 62	0	2 3 61	0
3 8 62	0	1 0 40	0	3 8 62	0	2 3 61	0
3 8 62	0	3 8 62	0	3 8 62	0	1 0 40	0
4 15 74	0	4 15 74	0	4 15 74	0	4 15 74	0
0 0 27	0	5 22 78	1	2 3 61	0	3 8 62	0
3 8 62	0	4 15 74	0	4 15 74	0	4 15 74	0
4 15 74	0	3 8 62	0	1 0 40	0	1 0 40	0
2 3 61	0	1 0 40	0	2 3 61	0	0 0 27	0
0 0 27	0	2 3 61	0	3 8 62	0	1 0 40	0
1 0 40	0	0 0 27	0	3 8 62	0	2 3 61	0
4 15 74	0	2 3 61	0	1 0 40	0	2 3 61	0
1 0 40	0	1 0 40	0	2 3 61	0	1 0 40	0
0 0 27	0	3 8 62	0	2 3 61	0	2 3 61	0
2 3 61	0	3 8 62	0	2 3 61	0	0 0 27	0
3 8 62	0	3 8 62	0	1 0 40	0	2 3 61	0
2 3 61	0	0 0 27	0	1 0 40	0	1 0 40	0
3 8 62	0	1 0 40	0	0 0 27	0	2 3 61	0
1 0 40	0	0 0 27	0	1 0 40	0	1 0 40	0
1 0 40	0	2 3 61	0	4 15 74	0	2 3 61	0
2 3 61	0	1 0 40	0	2 3 61	0	2 3 61	0
4 15 74	0	1 0 40	0	3 8 62	0	4 15 74	0
2 3 61	0	2 3 61	0	1 0 40	0	3 8 62	0
2 3 61	0	1 0 40	0	1 0 40	0	2 3 61	0
2 3 61	0	6 26 85	1	4 15 74	0	2 3 61	0
2 3 61	0	3 8 62	0	1 0 40	0	2 3 61	0
0 0 27	0	3 8 62	0	1 0 40	0	3 8 62	0
1 0 40	0	1 0 40	0	1 0 40	0	0 0 27	0
1 0 40	0	1 0 40	0	1 0 40	0	2 3 61	0
2 3 61	0	3 8 62	0	0 0 27	0	0 0 27	0
1 0 40	0	0 0 27	0	2 3 61	0	4 15 74	0
4 15 74	0	1 0 40	0	1 0 40	0	4 15 74	0
0 0 27	0	1 0 40	0	1 0 40	0	2 3 61	0
4 15 74	0	0 0 27	0	0 0 27	0	0 0 27	0
1 0 40	0	2 3 61	0	1 0 40	0	1 0 40	0
2 3 61	0	1 0 40	0	1 0 40	0	4 15 74	0
0 0 27	0	2 3 61	0	3 8 62	0	3 8 62	0
1 0 40	0	2 3 61	0	3 8 62	0	4 15 74	0
1 0 40	0	0 0 27	0	2 3 61	0	1 0 40	0
2 3 61	0	2 3 61	0	2 3 61	0	3 8 62	0
2 3 61	0	2 3 61	0	3 8 62	0	4 15 74	0
3 8 62	0	1 0 40	0	1 0 40	0	1 0 40	0
2 3 61	0	0 0 27	0	0 0 27	0	3 8 62	0
1 0 40	0	3 8 62	0	2 3 61	0	2 3 61	0
5 22 78	1	0 0 27	0	3 8 62	0	2 3 61	0
0 0 27	0	0 0 27	0	2 3 61	0	4 15 74	0
0 0 27	0	2 3 61	0	1 0 40	0	1 0 40	0
2 3 61	0	0 0 27	0	2 3 61	0	2 3 61	0
1 0 40	0	3 8 62	0	2 3 61	0	1 0 40	0
4 15 74	0	2 3 61	0	1 0 40	0	1 0 40	0
1 0 40	0	2 3 61	0	4 15 74	0	0 0 27	0
1 0 40	0	1 0 40	0	3 8 62	0	3 8 62	0
3 8 62	0	4 15 74	0	2 3 61	0	2 3 61	0
1 0 40	0	3 8 62	0	1 0 40	0	1 0 40	0
2 3 61	0	1 0 40	0	3 8 62	0	3 8 62	0
4 15 74	0	2 3 61	0	2 3 61	0	2 3 61	0
1 0 40	0	4 15 74	0	3 8 62	0	1 0 40	0
2 3 61	0	1 0 40	0	2 3 61	0	2 3 61	0
2 3 61	0	3 8 62	0	2 3 61	0	2 3 61	0
4 15 74	0	3 8 62	0	3 8 62	0	0 0 27	0
2 3 61	0	3 8 62	0	3 8 62	0	1 0 40	0
1 0 40	0	3 8 62	0	2 3 61	0	2 3 61	0
2 3 61	0	5 22 78	1	4 15 74	0	1 0 40	0

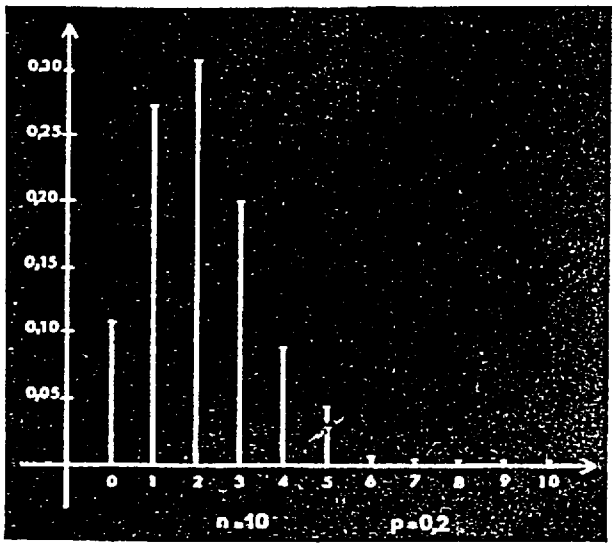
1	0	40	0	4	15	74	0	0	0	27	0
2	3	61	0	2	3	61	0	1	0	40	0
1	0	40	0	1	0	40	0	5	22	78	1
3	8	62	0	1	0	40	0	2	3	61	0
4	15	74	0	2	3	61	0	2	3	61	0
0	0	27	0	6	26	85	1	1	0	40	0
1	0	40	0	0	0	27	0	1	0	40	0
6	26	85	1	2	3	61	0	3	8	62	0
1	0	40	0	3	8	62	0	2	3	61	0
1	0	40	0	2	3	61	0	3	8	62	0
0	0	27	0	2	3	61	0	2	3	61	0
0	0	27	0	3	8	62	0	4	15	74	0
2	3	61	0	2	3	61	0	1	0	40	0
2	3	61	0	3	8	62	0	4	15	74	0
0	0	27	0	4	15	74	0	2	3	61	0
3	8	62	0	3	8	62	0	2	3	61	0
1	0	40	0	0	0	27	0	1	0	40	0
0	0	27	0	1	0	40	0	1	0	40	0
2	3	61	0	2	3	61	0	4	15	74	0
1	0	40	0	1	0	40	0	1	0	40	0
3	8	62	0	1	0	40	0	5	22	78	1
0	0	27	0	3	8	62	0	3	8	62	0
2	3	61	0	1	0	40	0	1	0	40	0
1	0	40	0	2	3	61	0	0	0	27	0
1	0	40	0	1	0	40	0	3	8	62	0
1	0	40	0	3	8	62	0	3	8	62	0
3	8	62	0	3	8	62	0	2	3	61	0
2	3	61	0	3	8	62	0	0	0	27	0
2	3	61	0	3	8	62	0	4	15	74	0
0	0	27	0	3	8	62	0	2	3	61	0
2	3	61	0	3	8	62	0	2	3	61	0
3	8	62	0	2	3	61	0	2	3	61	0
1	0	40	0	1	0	40	0	3	8	62	0
0	0	27	0	1	0	40	0	0	0	27	0
4	15	74	0	1	0	40	0	1	0	40	0
1	0	40	0	0	0	27	0	2	3	61	0
1	0	40	0	2	3	61	0	0	0	27	0
1	0	40	0	3	8	62	0	0	0	27	0
1	0	40	0	1	0	40	0	1	0	40	0
3	8	62	0	3	8	62	0	0	0	27	0
4	15	74	0	2	3	61	0	0	0	27	0
4	15	74	0	2	3	61	0	1	0	40	0
1	0	40	0	3	8	62	0	2	3	61	0
0	0	27	0	2	3	61	0	1	0	40	0
1	0	40	0	1	0	40	0	4	15	74	0
4	15	74	0	4	15	74	0	3	8	62	0
2	3	61	0	3	8	62	0	0	0	27	0
0	0	27	0	5	22	78	1	3	8	62	0
0	0	27	0	1	0	40	0	1	0	40	0
4	15	74	0	3	8	62	0	2	3	61	0
1	0	40	0	2	3	61	0	2	3	61	0
2	3	61	0	2	3	61	0	1	0	40	0
1	0	40	0	3	8	62	0	4	15	74	0
3	8	62	0	3	8	62	0	2	3	61	0
4	15	74	0	0	0	27	0	1	0	40	0
1	0	40	0	0	0	27	0	2	3	61	0
2	3	61	0	2	3	61	0	2	3	61	0
4	15	74	0	1	0	40	0	2	3	61	0
4	15	74	0	1	0	40	0	1	0	40	0
4	15	74	0	0	0	27	0	1	0	40	0
2	3	61	0	4	15	74	0	3	8	62	0
3	8	62	0	0	0	27	0	0	0	27	0
2	3	61	0	0	0	27	0	4	15	74	0

10 erreurs sur 500

Exemple de lois binomiales

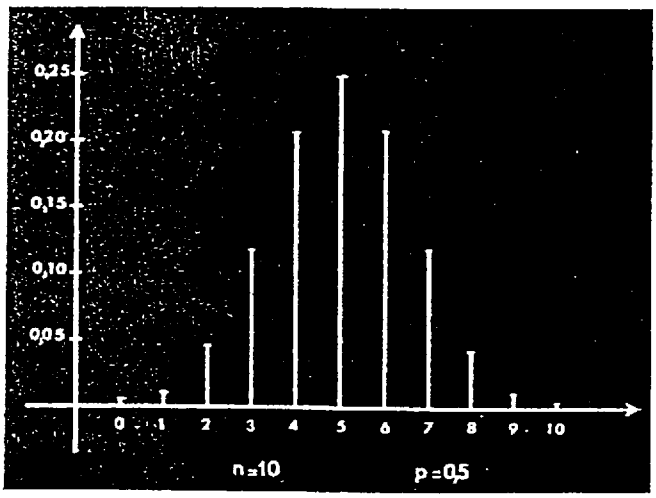
$n = 10$ $p = 0.2$

r	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$b(r ; n, p)$	0.1074	0.2684	0.3020	0.2013	0.0881	0.0264	0.0055	0.0008	0.0001	0.0000	0.0000



$n = 10$ $p = 0.5$

r	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$b(r ; n, p)$	0.0010	0.0098	0.0440	0.1172	0.2051	0.2461	0.2051	0.1172	0.0440	0.0098	0.0010



d'après G. Lefort (1967)

Scénario 9

VOCABULAIRE

Coefficient (d'un intervalle) de confiance (confidence probability) : proportion des intervalles de confiance qui contiennent le paramètre cherché parmi tous les intervalles qu'on pourrait obtenir à partir de données de même nature.

Echantillon (sample) : fraction représentative d'une population.

Estimateur (estimator, estimate) : formule qui permet de calculer une valeur approchée du paramètre d'un population à partir de l'observation de quelques individus seulement. Exemple : la médiane d'un échantillon est un estimateur de la médiane de la population.

Estimation (estimation) : la valeur approch ée du paramètre obtenue avec les données de l'expérience dont on dispose.

Intervalle de confiance : deux nombres calculés à partir des mesures d'une expérience qui encadrent le paramètre qu'on cherche à approcher dans la majorité des cas. En fait, il y a des erreurs possibles, c'est à dire des cas où l'intervalle ne contient pas le paramètre (voir coefficient de confiance).

Population : un ensemble d'individus ou d'unités