Exercice 10 :

On tire un jeton dans une urne contenant 8 jetons bleus et 12 jetons rouges.

Un groupe est constitué de **100** joueurs ayant joué chacun **n** = 10 parties.

On étudie pour chaque joueur sur 10 parties la fréquence **f** de l'événement « Le jeton bleu a été tiré ».

1°) En utilisant un tableur et en faisant une simulation de A3 à J3, déterminez en B1 et D1, pour un groupe de 100 joueurs, la proportion **p** et l'écart-type **σ** du groupe.

2°) Déterminez en M2, N2 et O2, les fréquences f_1, f_2 et f_3 des trois événements « f est dans [p – σ ; p + σ] » ; « f est dans [p – 2σ ; p + 2σ] » ; « f est dans [p – 3σ ; p + 3σ] ».

Appuyez plusieurs fois sur F9. Qu'observe-t-on ? Expliquez le(s) phénomène(s).

Représentez les fréquences f des 100 joueurs, f_1, f_2 et f_3 dans un seul graphique.

3°) Que remarque-t-on pour l'une des valeurs numériques des trois fréquences ? Déduisez-en une relation entre **σ** et **n**.

Dans quel cas a-t-on une égalité ?

1°) En utilisant un tableur et en faisant une simulation de A3 à J3, déterminez en B1 et D1, pour un groupe de **n** = 100 joueurs, la proportion **p** et l'écart-type **σ** du groupe.

On tire un jeton dans une urne contenant 8 jetons bleus et 12 jetons rouges.

On étudie pour chaque joueur sur 10 parties la fréquence **f** de l'événement « Le jeton bleu a été tiré ».

⇨ probabilité = 8 / (8 + 12) = 0,4

Dans un tableur, je simule 1 joueur faisant 1 partie

avec un n^b aléatoire x_i obtenu avec = alea ()

et le phénomène aléatoire de probabilité 0,4

donc x_i obtenu avec = si (alea () < 0,4 ; 1 ; 0)

ex. : alea () de 0 à 0,4 ⇨ 1 bleu

alea () de 0,4 à 1 ⇨ 0 bleu

On tape en A3 = si (alea () < 0,4 ; 1 ; 0)

A3 =SI(ALEA()<0,4;1;0)

	A	B	C	D
1				
2	partie 1			
3	1			

Puis pour obtenir 10 parties, je sélectionne la case A3 que je duplique jusqu'en colonne 10.

	A	B	C
1			
2	partie 1	partie 2	partie 3
3	1	1	0

H	I	J
partie 8	partie 9	partie 10
1	0	0

Pour calculer la fréquence f pour 10 parties :

$$f = \frac{n^b \text{ de parties ayant } 1 \text{ jeton bleu}}{n^b \text{ de parties}} = \frac{\text{somme des } 1}{10}$$

En K3 on tape = somme (A3 : J3) / 10

K3 | =SOMME(A3:J3)/10

	A	B	C	D	J	K
1						
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 10	f
3	1	0	0	1	1	0,6

Pour n = 100 joueurs,

il faut sélectionner les cases A3 à K3

	A	B	C	D	J	K
1						
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 10	f
3	1	0	1	1	1	0,6
4						

et les dupliquer jusqu'à la ligne 102

1						
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 10	f
3	1	0	0	1	0	0,2
4	1	0	1	0	0	0,6
5	0	1	0	0	1	0,4
6	0	0	0	1	1	0,3
7	0	0	1	0	0	0,4
8	0	0	1	0	0	0,1

Pour la proportion **p** et l'écart-type **σ** du groupe :

il faut taper en A2 = moyenne (K3 : K102)

B1 ▾ f_x =MOYENNE(K3:K102)

	A	B	C	D
1	proportion p	0,376		
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4
3	1	1	0	1
4	0	0	0	0

il faut taper en A4 = ecartype (K3 : K102)

D1 ▾ f_x =ECARTYPE(K3:K102)

	A	B	C	D
1	proportion p	0,396	écart-type σ	0,16631478
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4
3	0	0	1	1
4	1	0	1	0

La proportion **p** et l'écart-type **σ** signifient :

D1 =ECARTYPE(K3:K102)

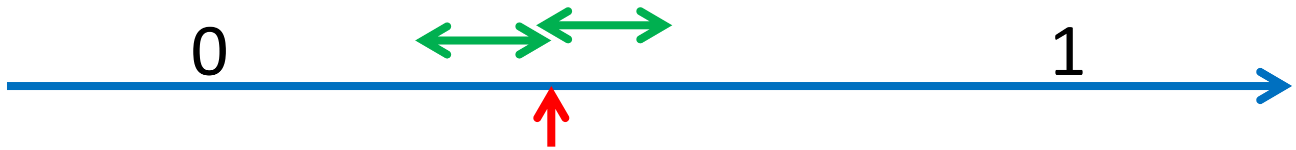
	A	B	C	D
1	proportion **p**	0,396	écart-type **σ**	0,16631478
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4
3	0	0	1	1
4	1	0	1	0

Les 100 joueurs ont chacun pour 10 parties le n^b de jetons bleus entre 0 et 10,

une fréquence f entre 0 et 1 f est dans [0 ; 1]

ce qui donne pour le groupe de 100 joueurs une moyenne p des fréquences de ≈ 0,396

et un écart-type σ de ≈ 0,166



La proportion **p** et l'écart-type **σ** signifient :

D1 | f_x | =ECARTYPE(K3:K102)

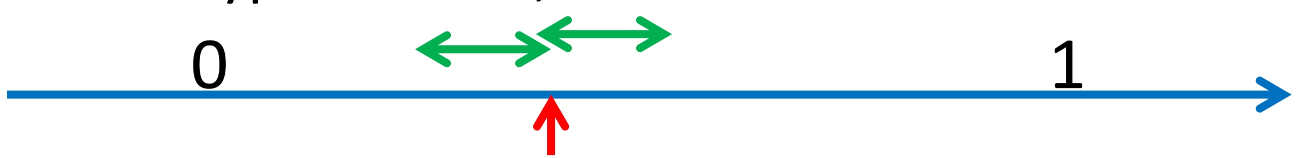
	A	B	C	D
1	proportion **p**	0,396	écart-type **σ**	0,16631478
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4
3	0	0	1	1
4	1	0	1	0

Les 100 joueurs ont chacun pour 10 parties le n[b] de jetons bleus entre 0 et 10,

une fréquence f entre 0 et 1 f est dans [0 ; 1]

ce qui donne pour le groupe de 100 joueurs une moyenne p des fréquences de ≈ 0,396

et un écart-type σ de ≈ 0,166



En moyenne probable f est dans [0,396 – 0,166 ; 0,396 + 0,166] ≈ [0,23 ; 0,56]

2°) Déterminez en A13, A14 et A15, les fréquences f_1, f_2 et f_3 des trois événements « f est dans $[\, p - \sigma \,;\, p + \sigma \,]$ » ; « f est dans $[\, p - 2\sigma \,;\, p + 2\sigma \,]$ » ; « f est dans $[\, p - 3\sigma \,;\, p + 3\sigma \,]$ ».

Pour les bornes des 3 intervalles $[\, a_i \,;\, b_i \,]$

il faut taper : en F1 = B1 – D1 a_1

en G1 = B1 + D1 b_1

=B1+3*D1

C	D	E	F	G	H	I	J	K
écart-type σ	0,14276844	$[\, a_i \,;\, b_i \,]$	0,26823156	0,55376844				

2°) Déterminez en A13, A14 et A15, les fréquences f_1, f_2 et f_3 des trois événements « f est dans [p – σ ; p + σ] » ; « f est dans [p – 2σ ; p + 2σ] » ; « f est dans [p – 3σ ; p + 3σ] ».

Pour les bornes des 3 intervalles [a_i ; b_i]

il faut taper : en F1 = B1 – D1 a_1

en G1 = B1 + D1 b_1

en H1 = B1 – 2 * D1 a_2

en I1 = B1 + 2 * D1 b_2

=B1+3*D1

C	D	E	F	G	H	I	J	K
écart-type σ	0,14276844	[a_i ; b_i]	0,26823156	0,55376844	0,12546311	0,69653689		

2°) Déterminez en A13, A14 et A15, les fréquences f_1, f_2 et f_3 des trois événements « f est dans [p – σ ; p + σ] » ; « f est dans [p – 2σ ; p + 2σ] » ; « f est dans [p – 3σ ; p + 3σ] ».

Pour les bornes des 3 intervalles [a_i ; b_i]

il faut taper : en F1 = B1 – D1 a_1

en G1 = B1 + D1 b_1

en H1 = B1 – 2 * D1 a_2

en I1 = B1 + 2 * D1 b_2

en J1 = B1 – 3 * D1 a_3

en K1 = B1 + 3 * D1 b_3

=B1+3*D1

C	D	E	F	G	H	I	J	K
écart-type σ	0,14276844	[a_i ; b_i]	0,26823156	0,55376844	0,12546311	0,69653689	-0,0173053	0,83930533

Pour les bornes des 3 intervalles $[\ a_i\ ;\ b_i\ ]$

il faut taper : en F1 $= B1 - D1$ a_1

en G1 $= B1 + D1$ b_1

en H1 $= B1 - 2 * D1$ a_2

en I1 $= B1 + 2 * D1$ b_2

en J1 $= B1 - 3 * D1$ a_3

en K1 $= B1 + 3 * D1$ b_3

E	F	G	H	I	J	K
$[\ a_i\ ;\ b_i\ ]$	0,20841	0,54159	0,04182	0,70818	-0,12477	0,87477
partie 5	partie 6	partie 7	partie 8	partie 9	partie 10	f
0	1	0	1	0	0	0,5

En appuyant plusieurs fois sur F9, on remarque que …

Pour les bornes des 3 intervalles $[\, a_i \,;\, b_i \,]$

il faut taper : en F1 = B1 – D1 a_1

en G1 = B1 + D1 b_1

en H1 = B1 – 2 * D1 a_2

en I1 = B1 + 2 * D1 b_2

en J1 = B1 – 3 * D1 a_3

en K1 = B1 + 3 * D1 b_3

E	F	G	H	I	J	K
$[\, a_i \,;\, b_i \,]$	0,20841	0,54159	0,04182	0,70818	-0,12477	0,87477
partie 5	partie 6	partie 7	partie 8	partie 9	partie 10	f
0	1	0	1	0	0	0,5

En appuyant plusieurs fois sur F9, on remarque que certaines bornes peuvent ne plus être dans [0 ; 1].

Pour les bornes des 3 intervalles $[a_i ; b_i]$

il faut taper :	en F1	= B1 – D1	a_1
	en G1	= B1 + D1	b_1
	en H1	= B1 – 2 * D1	a_2
	en I1	= B1 + 2 * D1	b_2
	en J1	= B1 – 3 * D1	a_3
	en K1	= B1 + 3 * D1	b_3

E	F	G	H	I	J	K
$[a_i ; b_i]$	0,22668	0,52732	0,07635	0,67765	-0,07397	0,82797
partie 5	partie 6	partie 7	partie 8	partie 9	partie 10	f
0	0	1	1	1	0	0,4

En appuyant plusieurs fois sur F9, on remarque que certaines bornes peuvent ne plus être dans [0 ; 1].

Pour les bornes des 3 intervalles $[a_i ; b_i]$

il faut taper :	en F1	= B1 – D1	a_1
	en G1	= B1 + D1	b_1
	en H1	= B1 – 2 * D1	a_2
	en I1	= B1 + 2 * D1	b_2
	en J1	= B1 – 3 * D1	a_3
	en K1	= B1 + 3 * D1	b_3

E	F	G	H	I	J	K
$[a_i ; b_i]$	0,22668	0,52732	0,07635	0,67765	-0,07397	0,82797
partie 5	partie 6	partie 7	partie 8	partie 9	partie 10	f
0	0	1	1	1	0	0,4

En appuyant plusieurs fois sur F9, on remarque que certaines bornes peuvent ne plus être dans [0 ; 1].

Pourquoi en J1 et pas ailleurs ?

Pour les bornes des 3 intervalles $[\, a_i \,;\, b_i \,]$

il faut taper :	en F1	= B1 – D1	a_1
	en G1	= B1 + D1	b_1
	en H1	= B1 – 2 * D1	a_2
	en I1	= B1 + 2 * D1	b_2
	en J1	= B1 – 3 * D1	a_3
	en K1	= B1 + 3 * D1	b_3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	proportion p	0,35	écart-type σ	0,14805132	$[\, a_i \,;\, b_i \,]$	0,20195	0,49805	0,05390	0,64610	-0,09415	0,79415
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 5	partie 6	partie 7	partie 8	partie 9	partie 10	f
3	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0,5

En appuyant plusieurs fois sur F9, on remarque que certaines bornes peuvent ne plus être dans $[\, 0 \,;\, 1 \,]$.

Pourquoi en J1 et pas ailleurs ?

Car **p** < 0,5 donc $\mathbf{a_i}$ atteindra 0 plus vite que $\mathbf{b_i}$ atteindra 1, et $\{\, a_3 \,;\, b_3 \,\}$ plus vite que $\{\, a_1 \,;\, b_1 \,\}$.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	proportion **p**	0,35	écart-type **σ**	0,14805132	[a_i ; b_i]	0,20195	0,49805	0,05390	0,64610	-0,09415	0,79415
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 5	partie 6	partie 7	partie 8	partie 9	partie 10	**f**
3	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0,5

En appuyant plusieurs fois sur F9, on remarque que certaines bornes peuvent ne plus être dans [0 ; 1].

Pourquoi en J1 et pas ailleurs ?

Car **p** < 0,5 donc $\mathbf{a_i}$ atteindra 0 plus vite que $\mathbf{b_i}$ atteindra 1, et { a_3 ; b_3 } plus vite que { a_1 ; b_1 }.

Remède :

il faut taper : en J1 = max (0 ; B1 – 3 * D1)

=MAX(0;B1-3*D1)

C	D	E	F	G	H	I	J	K
écart-type **σ**	0,14769611	[a_i ; b_i]	0,25430	0,54970	0,10661	0,69739	0,00000	0,84509

2°) Déterminez en A13, A14 et A15, les fréquences **f_1**, **f_2** et **f_3** des trois événements « f est dans [$p - \sigma$; $p + \sigma$] » ; « f est dans [$p - 2\sigma$; $p + 2\sigma$] » ; « f est dans [$p - 3\sigma$; $p + 3\sigma$] ».

Représentez-les dans un seul graphique.

Je dois savoir si la réponse aléatoire f est dans l'intervalle [a ; b].

si $f > a$ $y_1 = si(f > a ; \mathbf{1} ; 0) = 1$

et si $f < b$ $y_2 = si(f < b ; \mathbf{1} ; 0) = 1$

alors $y = y_1 \times y_2 = 1 \times 1 = 1$

f	y_1	y_2	y
dans [0 ; a [	0	1	0
dans [a ; b]	1	1	1
dans] b ; 1]	1	0	0

On peut aussi faire : $y = si(f > a$ **et** $f < b ; \mathbf{1} ; 0)$

Pour le 1er intervalle : tapez en M2

= (si (K3 > F$1 ; **1** ; 0)) * (si (K3 < G$1 ; **1** ; 0))

Remarque : F$1 et non F1 G$1 et non G1

car lorsque je dupliquerai (les lignes)

pour passer de 1 joueur à 100 joueurs

les nombres **a** et **b** (en ligne 1)

ne doivent pas changer (de ligne 1).

Le $ permet de ne pas faire changer ce qui est écrit ensuite lorsqu'on duplique une formule.

K	L	M
0,84509		
f		
0,2		0

Pour le 1er intervalle : tapez en M2

`= ( si ( K3 > F$1 ; 1 ; 0 ) ) * ( si ( K3 < G$1 ; 1 ; 0 ) )`

Pour le 2ème intervalle : tapez en N2

`= ( si ( K3 > H$1 ; 1 ; 0 ) ) * ( si ( K3 < I$1 ; 1 ; 0 ) )`

K	L	M	N
0,84509			
f			
0,2		0	1

Pour le 1er intervalle : tapez en M2

= (si (K3 > F$1 ; **1** ; 0)) * (si (K3 < G$1 ; **1** ; 0))

Pour le 2ème intervalle : tapez en N2

= (si (K3 > H$1 ; **1** ; 0)) * (si (K3 < I$1 ; **1** ; 0))

Pour le 3me intervalle : tapez en O2

= (si (K3 > J$1 ; **1** ; 0)) * (si (K3 < K$1 ; **1** ; 0))

K	L	M	N	O
0,84509				
f				
0,2		0	1	1

Vérification : Pour le joueur n° 1 :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	proportion **p**	0,35	écart-type **σ**	0,14805132	[a_i ; b_i]	0,20195	0,49805	0,05390	0,64610	0,00000	0,79415
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 5	partie 6	partie 7	partie 8	partie 9	partie 10	f
3	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0,5

K	L	M	N	O
0,84509				
f				
0,2		0	1	1

Vérification : Pour le joueur n° 1 :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	proportion p	0,35	écart-type σ	0,14805132	[a_i ; b_i]	0,20195	0,49805	0,05390	0,64610	0,00000	0,79415
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 5	partie 6	partie 7	partie 8	partie 9	partie 10	f
3	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0,5

K	L	M	N	O
0,84509				
f				
0,2		0	1	1

sa fréquence $f = 0,2$ n'est pas dans $[\ a_1 ; b_1\ ]$

Vérification : Pour le joueur n° 1 :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	proportion p	0,35	écart-type σ	0,14805132	$[a_i ; b_i]$	0,20195	0,49805	0,05390	0,64610	0,00000	0,79415
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 5	partie 6	partie 7	partie 8	partie 9	partie 10	f
3	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0,5

K	L	M	N	O
0,84509				
f				
0,2		0	1	1

sa fréquence $f = 0{,}2$ n'est pas dans $[a_1 ; b_1]$

sa fréquence $f = 0{,}2$ est bien dans $[a_2 ; b_2]$

Vérification : Pour le joueur n° 1 :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	proportion p	0,35	écart-type σ	0,14805132	[a_i ; b_i]	0,20195	0,49805	0,05390	0,64610	0,00000	0,79415
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 5	partie 6	partie 7	partie 8	partie 9	partie 10	f
3	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0,5

K	L	M	N	O
0,84509				
f				
0,2		0	1	1

sa fréquence $f = 0,2$ n'est pas dans [a_1 ; b_1]

sa fréquence $f = 0,2$ est bien dans [a_2 ; b_2]

sa fréquence $f = 0,2$ est bien dans [a_3 ; b_3]

Pour calculer la fréquence f_1 pour 100 joueurs :

$$f = \frac{n^b \text{ de parties ayant } f \text{ dans } [\,a\,;\,b\,]}{n^b \text{ de parties}} = \frac{\text{somme des } 1}{100}$$

On sélectionne M2 à O2 et on les duplique jusqu'en ligne 102.

K	L	M	N	O
0,90093				
f				
0,6		0	1	1
0,6		0	0	0
0,4		0	1	0

Pour calculer la fréquence f_1 pour 100 joueurs :

$$f = \frac{n^b \text{ de parties ayant } f \text{ dans } [\, a \,;\, b \,]}{n^b \text{ de parties}} = \frac{\text{somme des } 1}{100}$$

On sélectionne M2 à O2 et on les duplique jusqu'en ligne 102.

K	L	M	N	O
0,90093				
f				
0,6		0	1	1
0,6		0	0	0
0,4		0	1	0

En M2 on tape = somme (M3 : M102) / 100

En N2 on tape = somme (N3 : N102) / 100 etc…

K	L	M	N	O
0,80924		f_1	f_2	f_3
f		0,73	0,94	1,00
0,5		1	1	1
0,4		1	1	1

Appuyez plusieurs fois sur F9. Qu'observe-t-on ?

K	L	M	N	O
0,80924		f_1	f_2	f_3
f		0,73	0,94	1,00
0,5		1	1	1
0,4		1	1	1

Appuyez plusieurs fois sur F9. Qu'observe-t-on ?

K	L	M	N	O
0,81547		f_1	f_2	f_3
f		0,68	0,95	0,99
0,3		1	1	1
0,2		0	1	1

Appuyez plusieurs fois sur F9. Qu’observe-t-on ?

K	L	M	N	O
0,84218		f_1	f_2	f_3
f		0,71	0,93	0,99
0,2		0	1	1
0,3		1	1	1

Appuyez plusieurs fois sur F9. Qu'observe-t-on ?

K	L	M	N	O
0,82655		f_1	f_2	f_3
f		0,70	0,94	0,99
0,3		1	1	1
0,3		1	1	1

Appuyez plusieurs fois sur F9. Qu'observe-t-on ?

K	L	M	N	O
0,94197		f_1	f_2	f_3
f		0,63	0,97	0,99
0,1		0	1	1
0,4		1	1	1

… ?

Appuyez plusieurs fois sur F9. Qu'observe-t-on ?

K	L	M	N	O
0,94197		f_1	f_2	f_3
f		0,63	0,97	0,99
0,1		0	1	1
0,4		1	1	1

On observe que f_1 varie autour de ≈ 0,68

f_2 varie autour de ≈ 0,95

f_3 varie autour de ≈ 0,99

et $f_1 < f_2 < f_3$

Expliquez le(s) phénomène(s).

Appuyez plusieurs fois sur F9. Qu'observe-t-on ?

K	L	M	N	O
0,94197		f_1	f_2	f_3
f		0,63	0,97	0,99
0,1		0	1	1
0,4		1	1	1

On observe que

f_1 fluctue autour de ≈ 0,68

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

f_3 fluctue autour de ≈ 0,99

car les expériences sont aléatoires.

$f_1 < f_2 < f_3$ car les intervalles $[\ a_i\ ;\ b_i\ ]$ correspondant

sont de plus en plus larges.

Pour n = 100 joueurs,

on observe les fréquences suivantes :

J	K
partie 10	fréquence
0	0
0	0,2
1	0,5
0	0,2
1	0,2
1	0,5
0	0,1
0	0,2
1	0,4
0	0,2
0	0

Pour n = 100 joueurs, on observe les fréquences aléatoires suivantes : (en appuyant sur F9)

J	K
partie 10	fréquence
0	0
0	0,2
1	0,5
0	0,2
1	0,2
1	0,5
0	0,1
0	0,2
1	0,4
0	0,2
0	0

K
fréquence
0
0,3
0,4
0,2
0,1
0,3
0
0,5
0,5
0,3
0,2

Pour n = 100 joueurs, on observe les fréquences aléatoires suivantes : (en appuyant sur F9)

J	K	K	K
partie 10	fréquence	fréquence	fréquence
0	0	0	0,2
0	0,2	0,3	0,2
1	0,5	0,4	0,2
0	0,2	0,2	0,6
1	0,2	0,1	0,2
1	0,5	0,3	0,3
0	0,1	0	0,2
0	0,2	0,5	0,5
1	0,4	0,5	0,4
0	0,2	0,3	0,3
0	0	0,2	0,2

Pour n = 100 joueurs, on observe les fréquences aléatoires suivantes : (en appuyant sur F9)

J	K
partie 10	fréquence
0	0
0	0,2
1	0,5
0	0,2
1	0,2
1	0,5
0	0,1
0	0,2
1	0,4
0	0,2
0	0

K
fréquence
0
0,3
0,4
0,2
0,1
0,3
0
0,5
0,5
0,3
0,2

K
fréquence
0,2
0,2
0,2
0,6
0,2
0,3
0,2
0,5
0,4
0,3
0,2

K
fréquence
0,4
0,2
0,3
0,5
0,2
0,2
0,2
0,1
0,5
0,1
0

Représentez les fréquences **f** des 100 joueurs, $\mathbf{f_1}$, $\mathbf{f_2}$ et $\mathbf{f_3}$ dans un seul graphique.

On obtient le graphique pour les fréquences **f**
en sélectionnant les cases K3 à K102

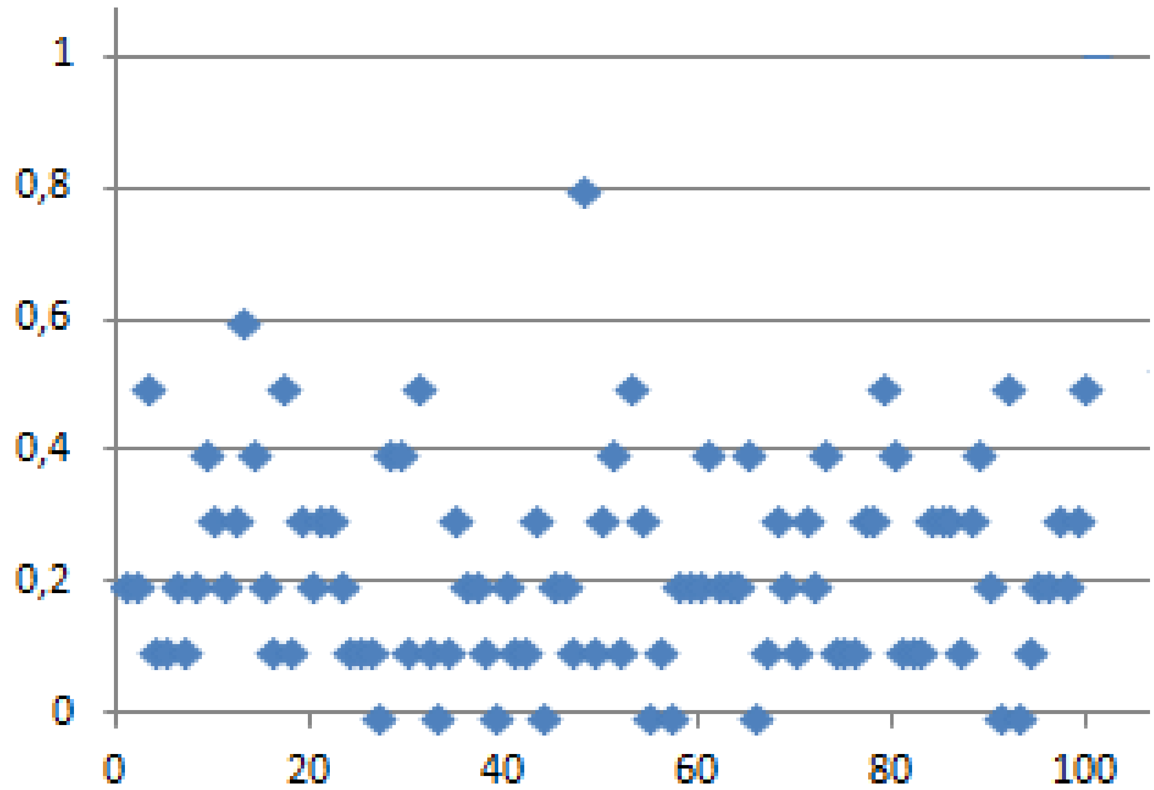
J	K
partie 10	fréquence
0	0
0	0,2
1	0,5
0	0,2
1	0,2
1	0,5
0	0,1
0	0,2
1	0,4
0	0,2

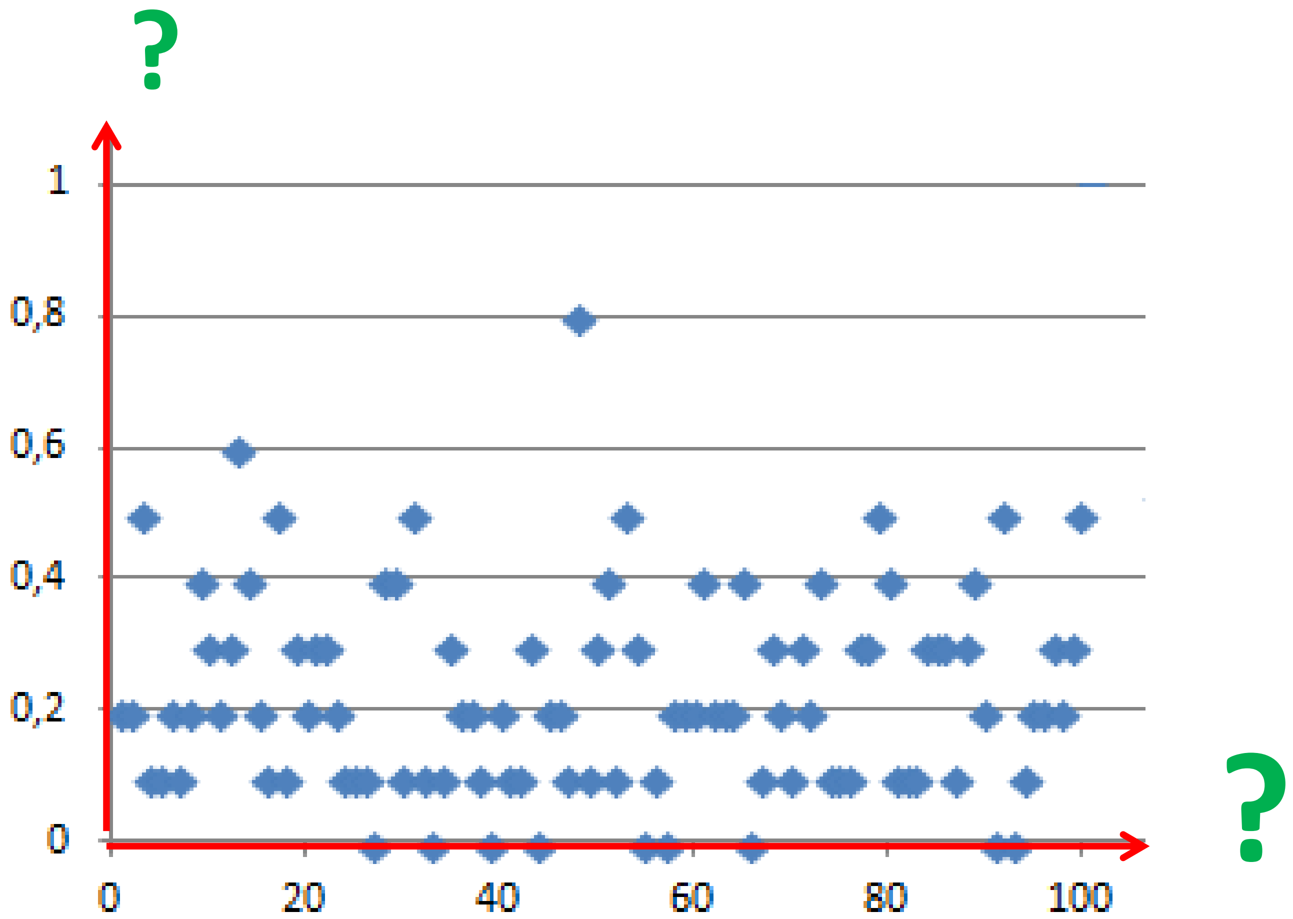
On obtient le graphique pour les fréquences **f**

en sélectionnant les cases K3 à K102

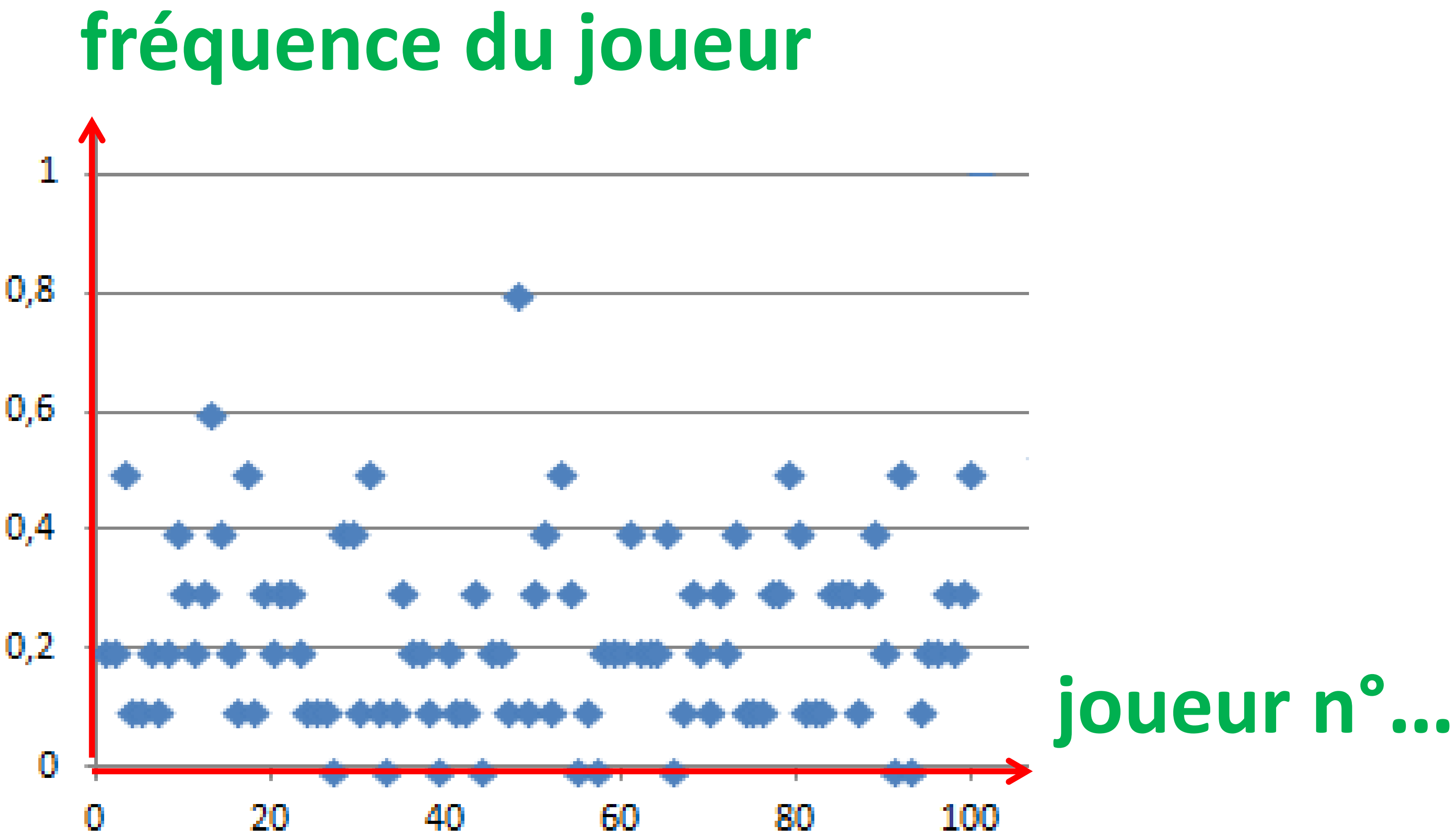
puis Insertion → Graphiques → Nuages de points

J	K
partie 10	fréquence
0	0
0	0,2
1	0,5
0	0,2
1	0,2
1	0,5
0	0,1
0	0,2
1	0,4
0	0,2

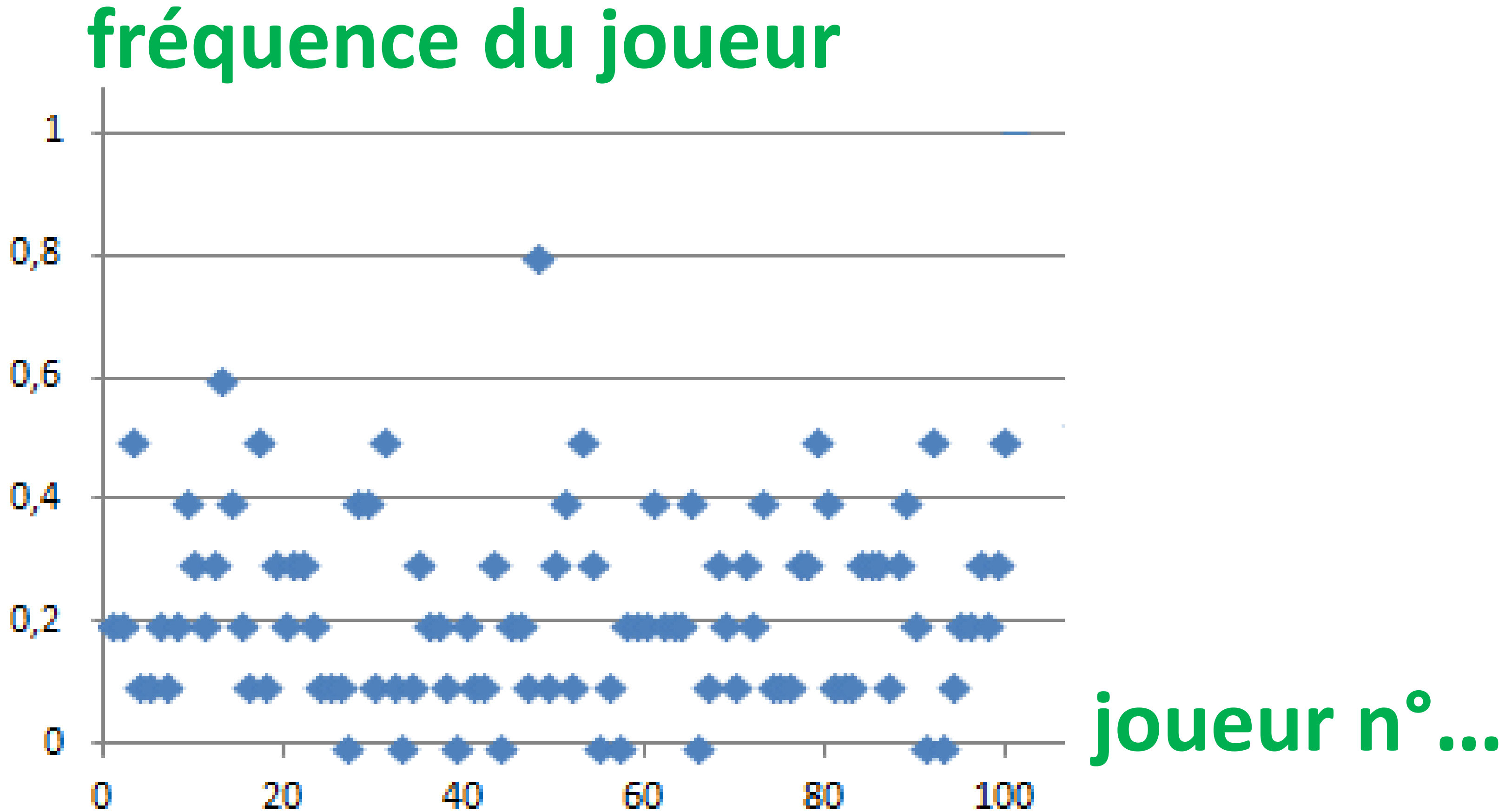




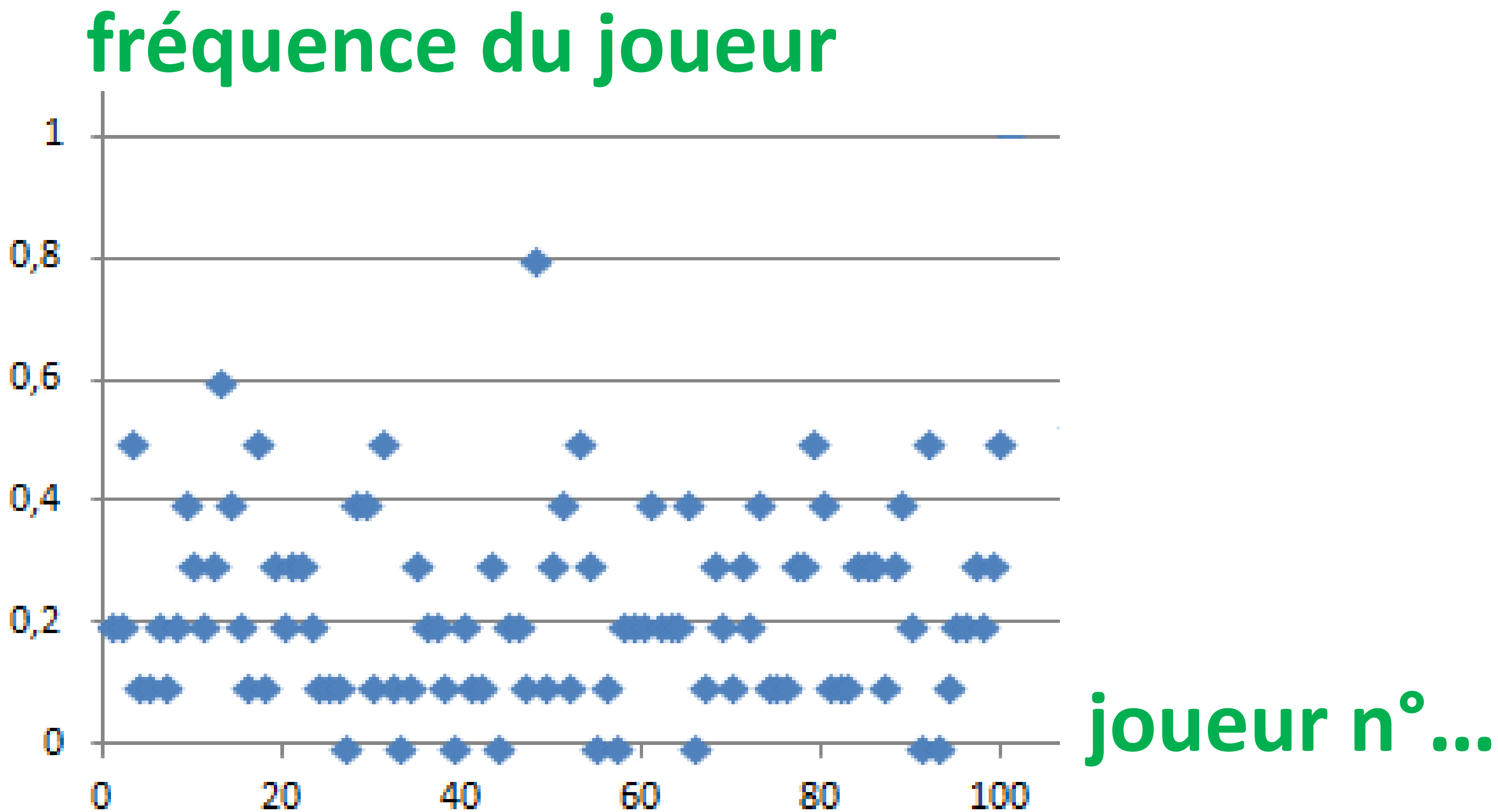
Quelles caractéristiques sont sur les axes ?



fréquence du joueur
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
0
20
40
60
80
100
joueur n°...



Où sont les fréquences f_1, f_2 et f_3 ?

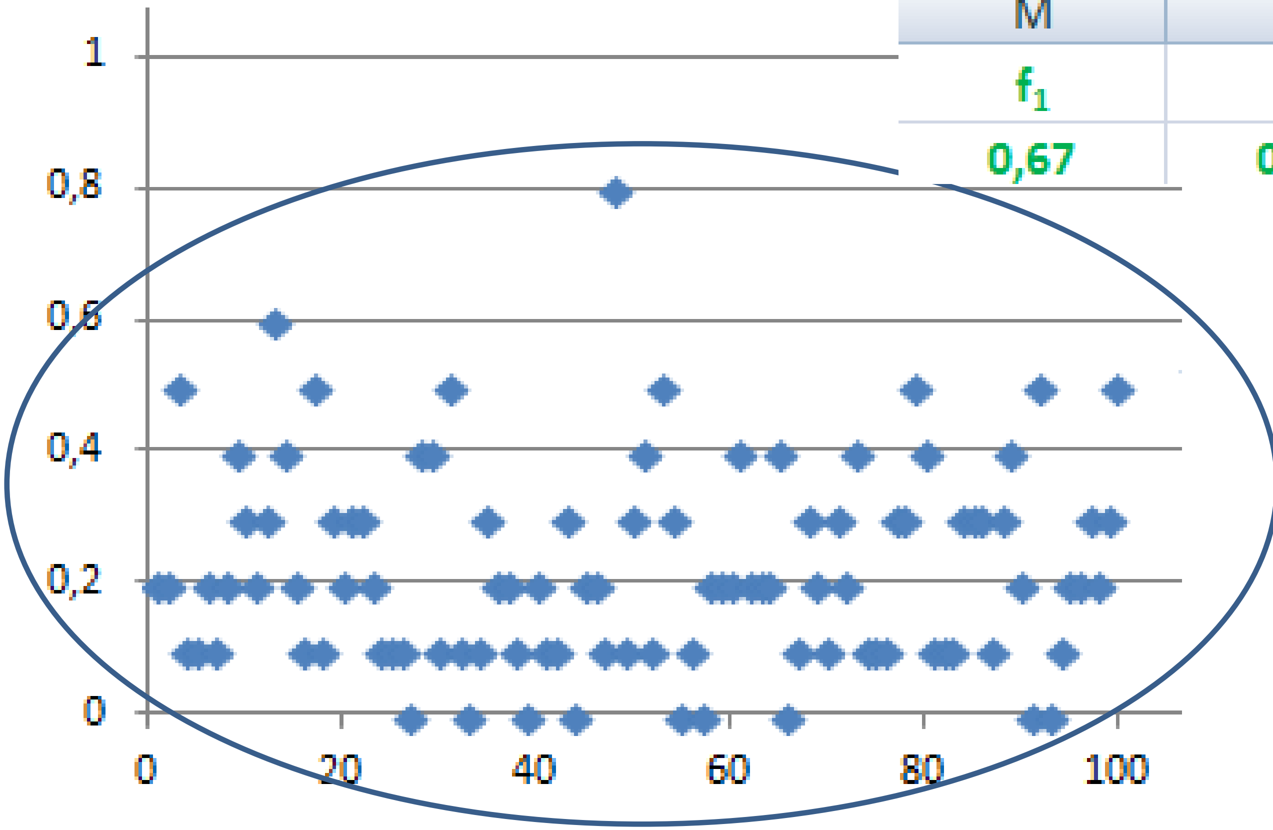


Où sont les fréquences f_1, f_2 et f_3 ?

f_1, f_2 et f_3 ne sont pas des fréquences f de joueurs mais la proportion de joueurs ayant leur fréquence f dans l'intervalle $[\ a\ ;\ b\ ]$.

E	F	G	H	I	J	K
[a_i ; b_i]	0,26146	0,58254	0,10092	0,74308	0,00000	0,90363

M	N	O
f_1	f_2	f_3
0,67	**0,94**	**1,00**

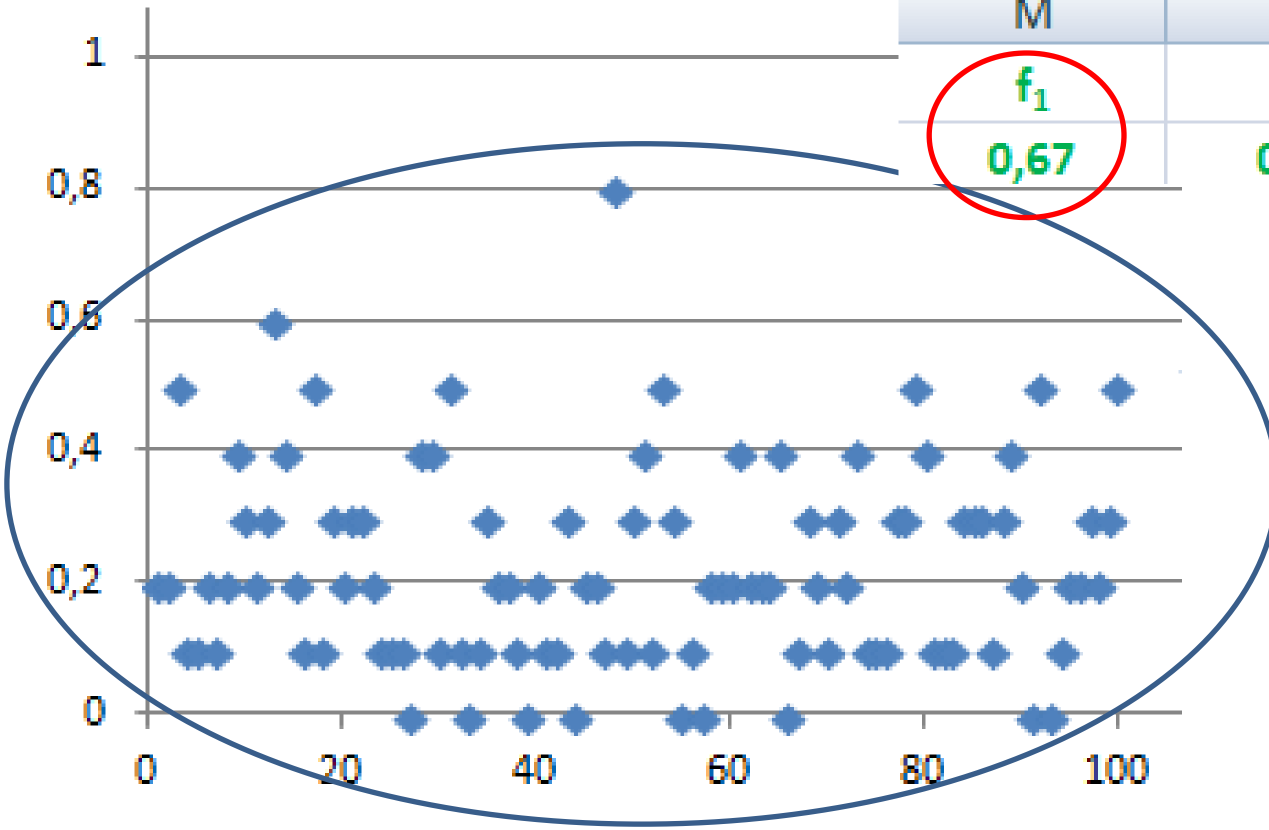


100 joueurs

f_1, **f_2** et **f_3** ne sont pas des fréquences **f** de joueurs mais la proportion de joueurs
ayant leur fréquence **f** dans l’intervalle [a ; b].

E	F	G	H	I	J	K
[a_i ; b_i]	0,26146	0,58254	0,10092	0,74308	0,00000	0,90363

M	N	O
f_1	f_2	f_3
0,67	0,94	1,00

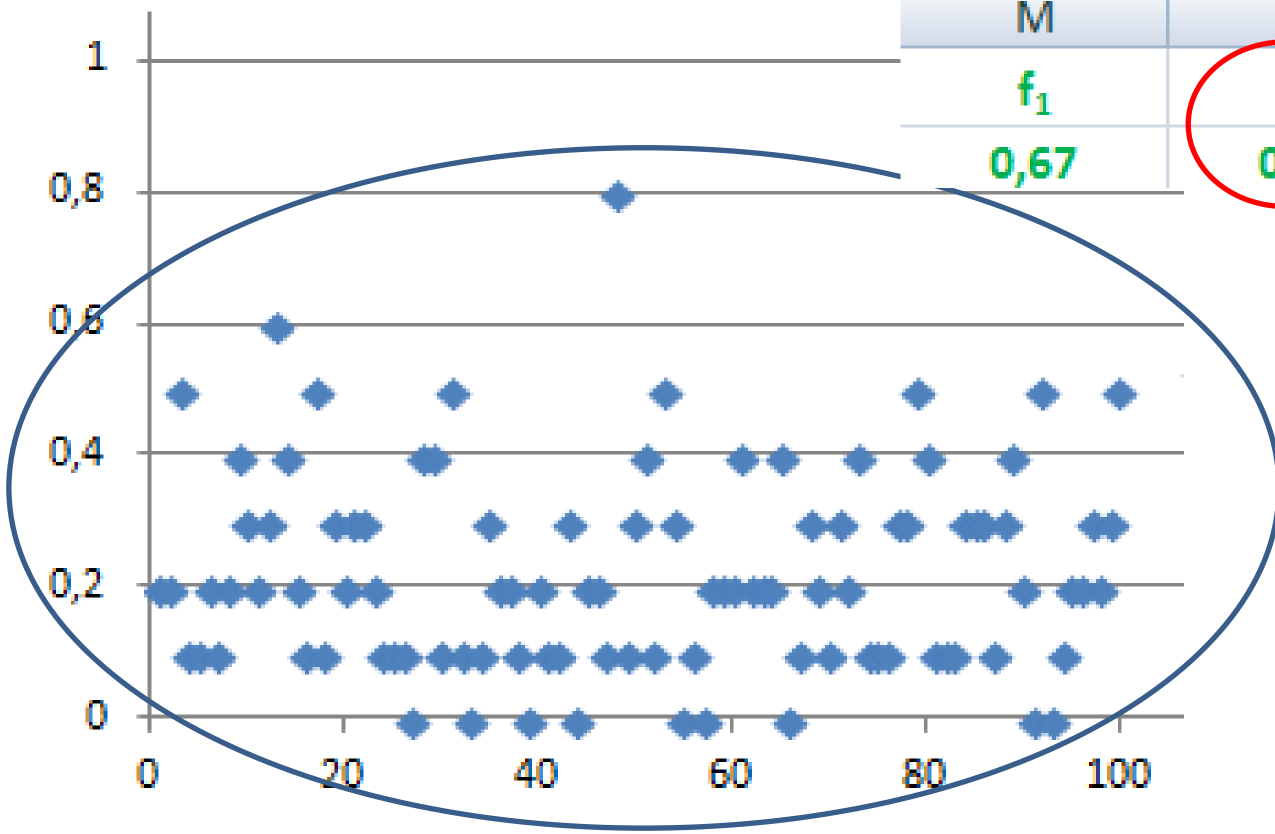


100 joueurs

f_1 ≈ 67% de joueurs ayant f dans ≈ [0,26 ; 0,58].

E	F	G	H	I	J	K
$[\, a_i \,;\, b_i \,]$	0,26146	0,58254	0,10092	0,74308	0,00000	0,90363

M	N	O
f_1	f_2	f_3
0,67	0,94	1,00



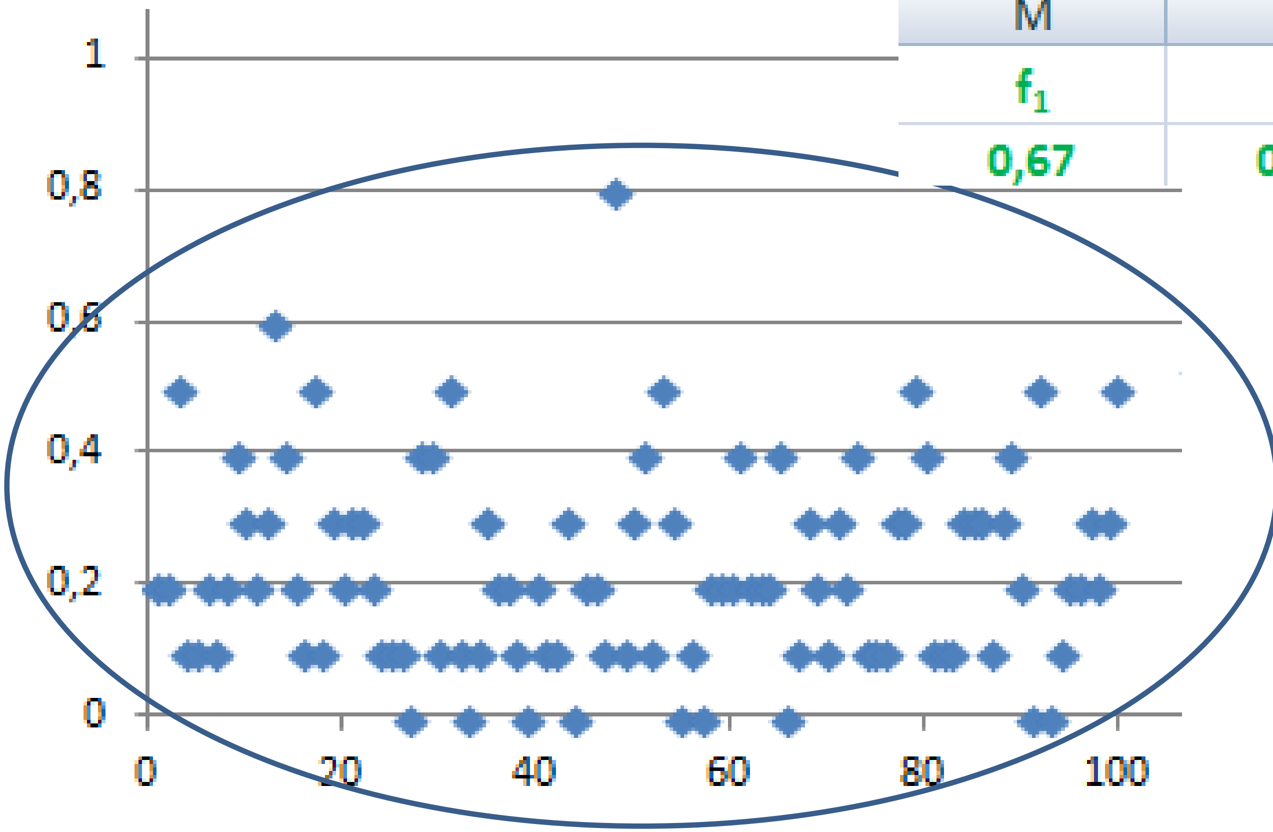
100 joueurs

f_1 ≈ 67% de joueurs ayant **f** dans ≈ [0,26 ; 0,58].

f_2 ≈ 94% de joueurs ayant **f** dans ≈ [0,10 ; 0,74].

E	F	G	H	I	J	K
[a_i ; b_i]	0,26146	0,58254	0,10092	0,74308	0,00000	0,90363

M	N	O
f_1	f_2	f_3
0,67	0,94	1,00



100 joueurs

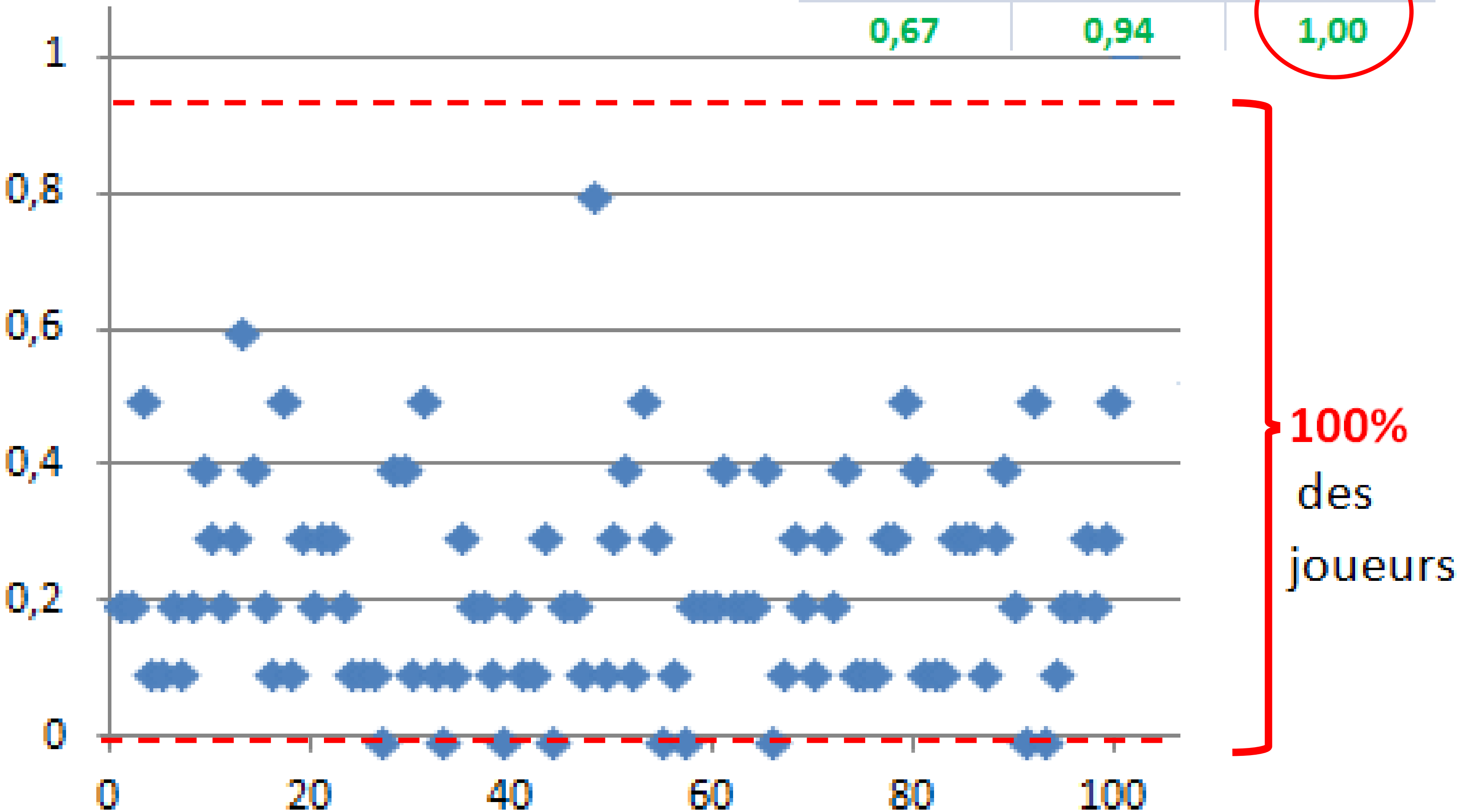
f_1 ≈ 67% de joueurs ayant **f** dans ≈ [0,26 ; 0,58].

f_2 ≈ 94% de joueurs ayant **f** dans ≈ [0,10 ; 0,74].

f_2 ≈ 100% de joueurs ayant **f** dans ≈ [0 ; 0,90].

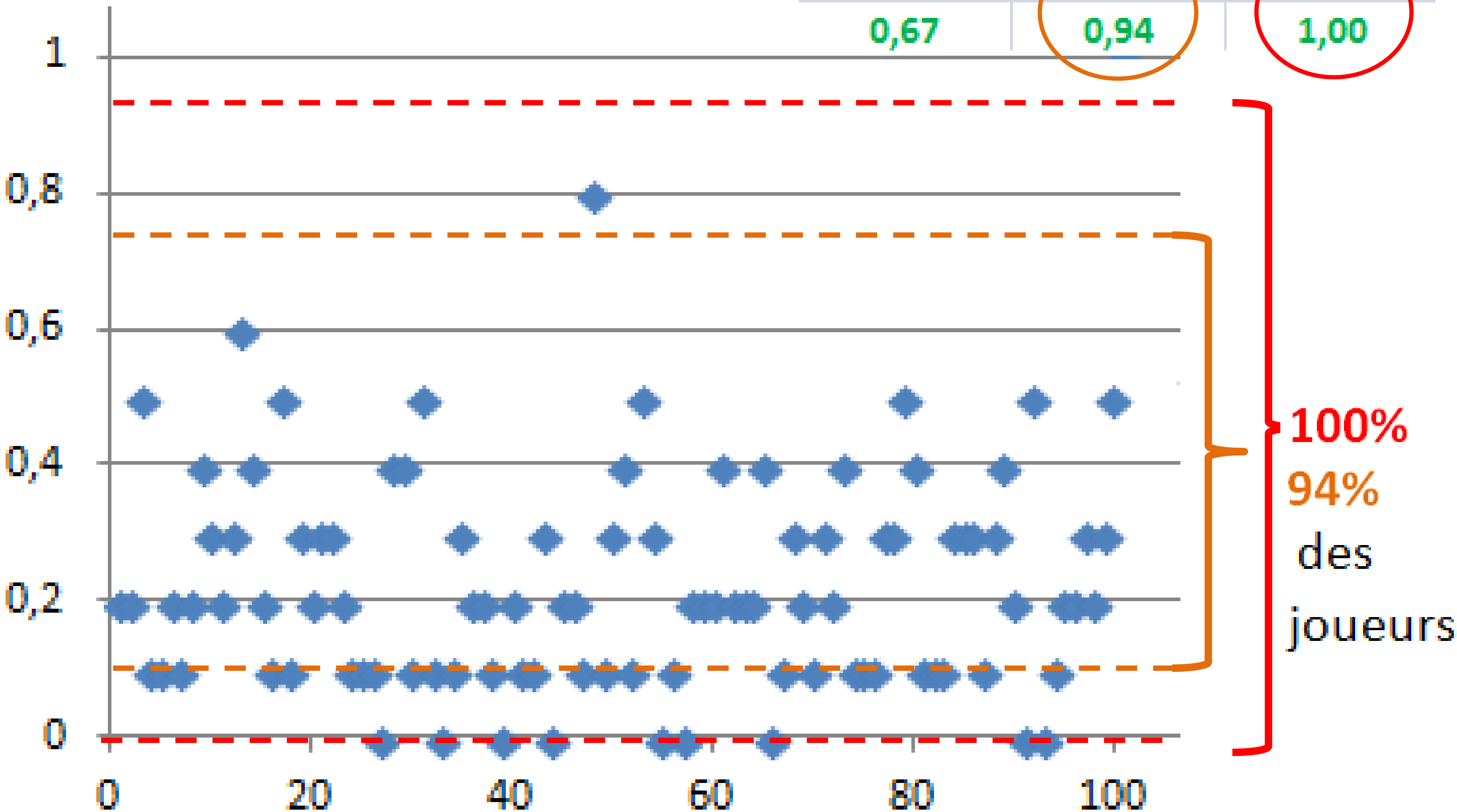
E	F	G	H	I	J	K
[a_i ; b_i]	0,26146	0,58254	0,10092	0,74308	0,00000	0,90363

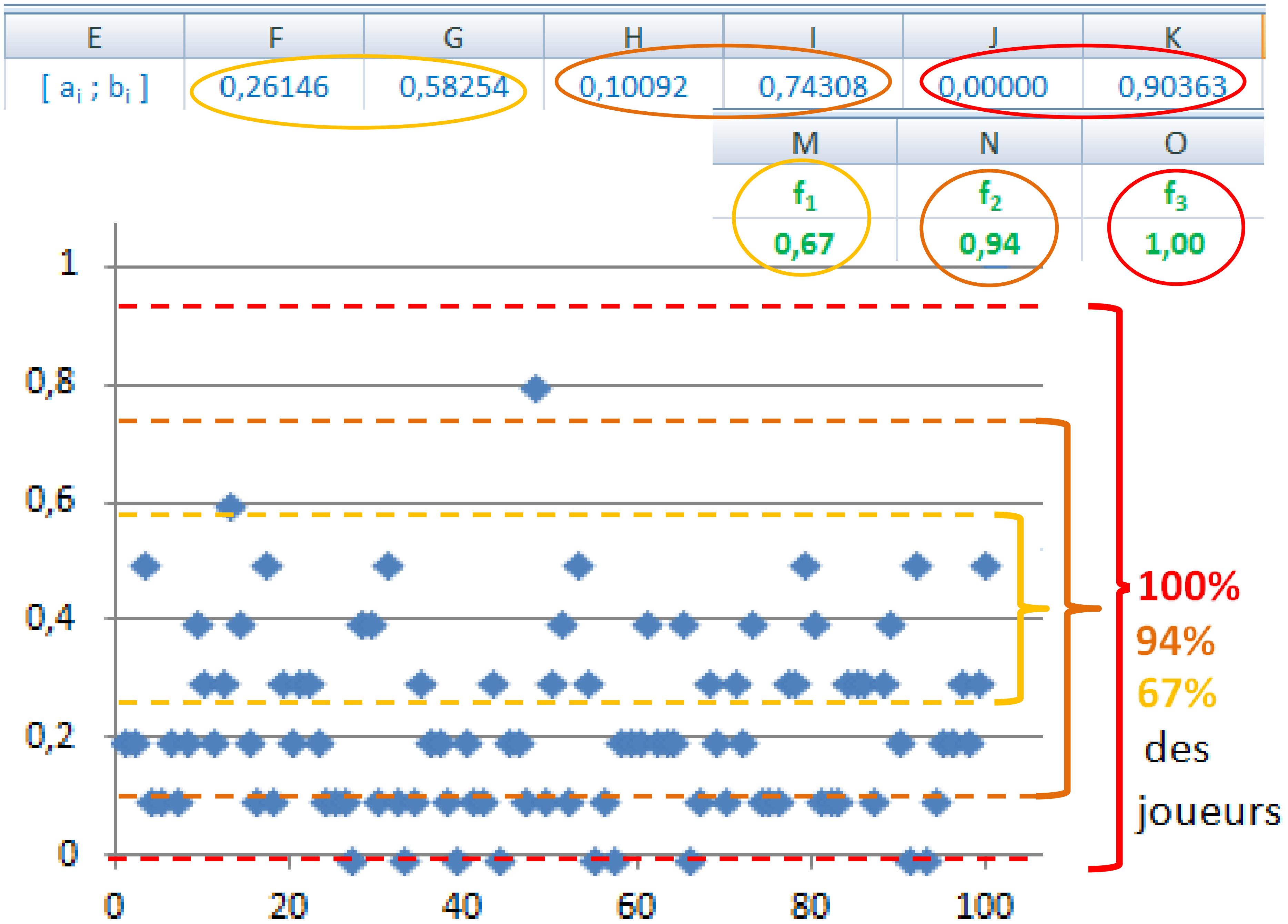
M	N	O
f_1	f_2	f_3
0,67	0,94	1,00



E	F	G	H	I	J	K
[a_i ; b_i]	0,26146	0,58254	0,10092	0,74308	0,00000	0,90363

M	N	O
f_1	f_2	f_3
0,67	0,94	1,00




E
F
G
H
I
J
K
[a_i ; b_i]
0,26146
0,58254
0,10092
0,74308
0,00000
0,90363
M
N
O
f_1
f_2
f_3
0,67
0,94
1,00
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
0
20
40
60
80
100
100%
94%
67%
des
joueurs

3°) Que remarque-t-on pour l’une des valeurs numériques des trois fréquences ?

Déduisez-en une relation entre **σ** et **n**.

Dans quel cas a-t-on une égalité ?

3°) Que remarque-t-on pour l'une des valeurs numériques des trois fréquences ?

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

qui signifie …

Déduisez-en une relation entre **σ** et **n**.

Dans quel cas a-t-on une égalité ?

3°) Que remarque-t-on pour l'une des valeurs numériques des trois fréquences ?

$\mathbf{f_2}$ fluctue autour de ≈ 0,95

qui signifie

il y a **95%** d'échantillons dans l'intervalle $[\ a_2\ ;\ b_2\ ]$

donc a_2 et b_2 sont ...

Déduisez-en une relation entre $\boldsymbol{\sigma}$ et $\mathbf{n}$.

Dans quel cas a-t-on une égalité ?

3°) Que remarque-t-on pour l'une des valeurs numériques des trois fréquences ?

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

qui signifie

il y a **95%** d'échantillons dans l'intervalle [a_2 ; b_2]

donc a_2 et b_2 sont les frontières

de l'intervalle [f_{mini} ; f_{maxi}] de …

Déduisez-en une relation entre **σ** et **n**.

Dans quel cas a-t-on une égalité ?

3°) Que remarque-t-on pour l'une des valeurs numériques des trois fréquences ?

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

qui signifie

il y a **95%** d'échantillons dans l'intervalle [a_2 ; b_2]

donc a_2 et b_2 sont les frontières

de l'intervalle [f_{mini} ; f_{maxi}]

du critère de confiance au seuil de 95% vu en 2^{nde}

permettant de séparer …

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

⟺ il y a **95%** d'échantillons dans l'intervalle [a_2 ; b_2]

donc a_2 et b_2 sont les frontières

de l'intervalle [f_{mini} ; f_{maxi}]

du critère de confiance au seuil de 95% vu en 2nde

permettant de séparer les échantillons représentatifs du phénomène aléatoire (appelés échantillons probables) des autres éch. (appelés ech. peu probables).

éch. fiable

⟺ sa fréquence **f** est dans ...

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

⟺ il y a **95%** d'échantillons dans l'intervalle [a_2 ; b_2]

donc a_2 et b_2 sont les frontières

de l'intervalle [f_{mini} ; f_{maxi}]

du critère de confiance au seuil de 95% vu en 2nde

permettant de séparer les échantillons représentatifs du phénomène aléatoire (appelés échantillons probables) des autres éch. (appelés ech. peu probables).

éch. fiable

⟺ sa fréquence **f** est dans $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

⟺ il y a **95%** d'échantillons dans l'intervalle $[\, a_2 \,;\, b_2 \,]$

donc a_2 et b_2 sont les frontières f_{mini} et f_{maxi}

du critère de confiance au seuil de 95% vu en 2nde

éch. fiable

⟺ sa fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \,;\, p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

f est dans …

donc …

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

$\Longleftrightarrow$ il y a **95%** d'échantillons dans l'intervalle [a_2 ; b_2]

donc a_2 et b_2 sont les frontières f_{mini} et f_{maxi}

du critère de confiance au seuil de 95% vu en 2nde

éch. fiable

$\Longleftrightarrow$ sa fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \; ; p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

f est dans l'intervalle [a_2 ; b_2] = [p – 2σ ; p + 2σ]

donc …

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

⟺ il y a **95%** d'échantillons dans l'intervalle [a_2 ; b_2]

donc a_2 et b_2 sont les frontières f_{mini} et f_{maxi}

du critère de confiance au seuil de 95% vu en 2nde

éch. fiable

⟺ sa fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \; ; p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

95% des échantillons ont **f**

dans l'intervalle [a_2 ; b_2] = [$p - 2\sigma$; $p + 2\sigma$]

donc ...

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

⟺ il y a **95%** d'échantillons dans l'intervalle $[\ a_2\ ;\ b_2\ ]$

donc a_2 et b_2 sont les frontières f_{mini} et f_{maxi}

du critère de confiance au seuil de 95% vu en 2^{nde}

éch. fiable

⟺ sa fréquence **f** est dans $\left[\ p - \frac{1}{\sqrt{n}}\ ;\ p + \frac{1}{\sqrt{n}}\ \right]$

95% des échantillons ont **f**

dans l'intervalle $[\ a_2\ ;\ b_2\ ] = [\ p - 2\sigma\ ;\ p + 2\sigma\ ]$

donc $2\sigma \approx \frac{1}{\sqrt{n}}$ n est la taille de l'éch.

(n^b de répétitions dans l'éch.)

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

⟺ il y a **95%** d'échantillons dans l'intervalle [a_2 ; b_2]

donc a_2 et b_2 sont les frontières f_{mini} et f_{maxi}

du critère de confiance au seuil de 95% vu en 2nde

éch. fiable

⟺ sa fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

95% des échantillons ont **f**

dans l'intervalle [a_2 ; b_2] = [p – 2σ ; p + 2σ]

donc $\sigma \approx \dfrac{1}{2\sqrt{n}}$ n est la taille de l'éch.

(n^b de répétitions dans l'éch.)

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

Critère de confiance au seuil de 95% :

éch. fiable

⟺ sa fréquence **f** est dans $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$

95% des échantillons ont **f** dans [p – 2σ ; p + 2σ]

donc $\sigma \approx \frac{1}{2\sqrt{n}}$

Vérification :

	A	B	C	D	E
1	proportion **p**	0,391	écart-type **σ**	0,14148919	[a_i ; b_i]
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 5
3	0	0	0	1	1

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

Critère de confiance au seuil de 95% :

éch. fiable

⟺ sa fréquence **f** est dans $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$

95% des échantillons ont **f** dans [p – 2σ ; p + 2σ]

donc $\sigma \approx \frac{1}{2\sqrt{n}} = \frac{1}{2\sqrt{10}} \approx 0{,}16$

Vérification :

	A	B	C	D	E
1	proportion p	0,391	écart-type σ	0,14148919	[a_i ; b_i]
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 5
3	0	0	0	1	1

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

Critère de confiance au seuil de 95% :

éch. fiable

⟺ sa fréquence **f** est dans $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$

95% des échantillons ont **f** dans [p – 2σ ; p + 2σ]

donc $$\sigma \approx \frac{1}{2\sqrt{n}} = \frac{1}{2\sqrt{10}} \approx 0{,}16$$

Vérification :

	A	B	C	D	E
1	proportion **p**	0,412	écart-type **σ**	0,16653328	[a_i ; b_i]
2	partie 1	partie 2	partie 3	partie 4	partie 5
3	0	0	1	1	1

Déduisez-en une relation entre σ et n.
Comment obtenir une égalité ?

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95

$f_2 = 0,95$ pour …

(d'après le critère de confiance au seuil de 95%)

Déduisez-en une relation entre σ et n.
Dans quel cas a-t-on une égalité ?

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95 pour 100 joueurs.

f_2 = 0,95 pour une infinité de joueurs.

(d’après le critère de confiance au seuil de 95%)

Déduisez-en une relation entre σ et n.
Dans quel cas a-t-on une égalité ?

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95 pour 100 joueurs.

f_2 = 0,95 pour une infinité de joueurs.

Critère de confiance au seuil de 95% :

95% des éch. fiables

⟺ leur fréquence **f** est dans $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$

95% des échantillons ont **f** dans [p – 2σ ; p + 2σ]

donc $2\sigma = \frac{1}{\sqrt{n}}$ pour une infinité de joueurs.

Déduisez-en une relation entre σ et n.

Dans quel cas a-t-on une égalité ?

f_2 fluctue autour de ≈ 0,95 pour 100 joueurs.

f_2 = 0,95 pour une infinité de joueurs.

Critère de confiance au seuil de 95% :

95% des éch. fiables

⟺ leur fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

95% des échantillons ont **f** dans [p – 2σ ; p + 2σ]

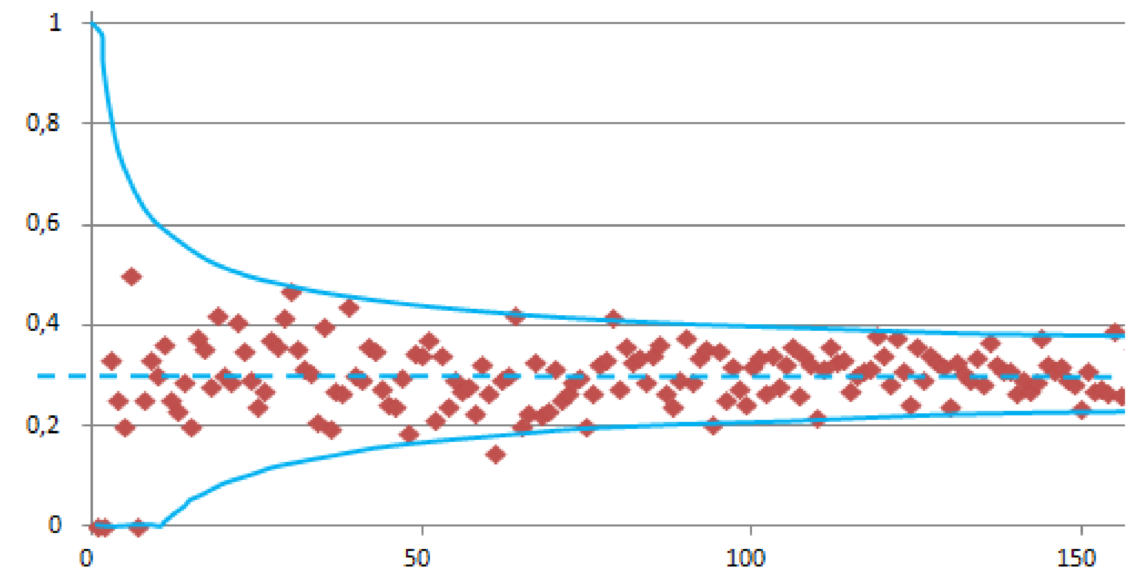
donc $\sigma = \dfrac{1}{2\sqrt{n}}$ pour une infinité de joueurs.

$f_2 = 0,95$ pour une infinité de joueurs.

95% des éch. fiables

$\Longleftrightarrow$ leur fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

4°) Ouvrez le fichier 15 sur mathsmlk41. Appuyez plusieurs fois sur la touche F9 de votre clavier. Quelles caractéristiques sont sur les axes ? Que représentent les deux courbes bleues et la droite bleue en pointillé ?

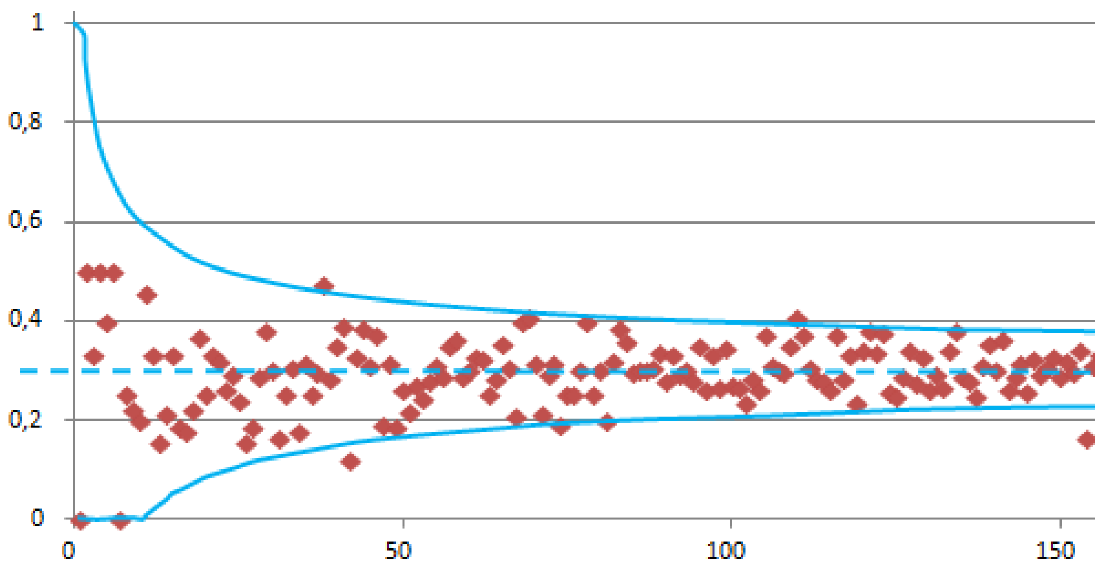


$f_2 = 0{,}95$ pour une infinité de joueurs.

95% des éch. fiables

$\Longleftrightarrow$ leur fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

4°) Ouvrez le fichier 15 sur mathsmlk41. Appuyez plusieurs fois sur la touche F9 de votre clavier. Quelles caractéristiques sont sur les axes ? Que représentent les deux courbes bleues et la droite bleue en pointillé ?

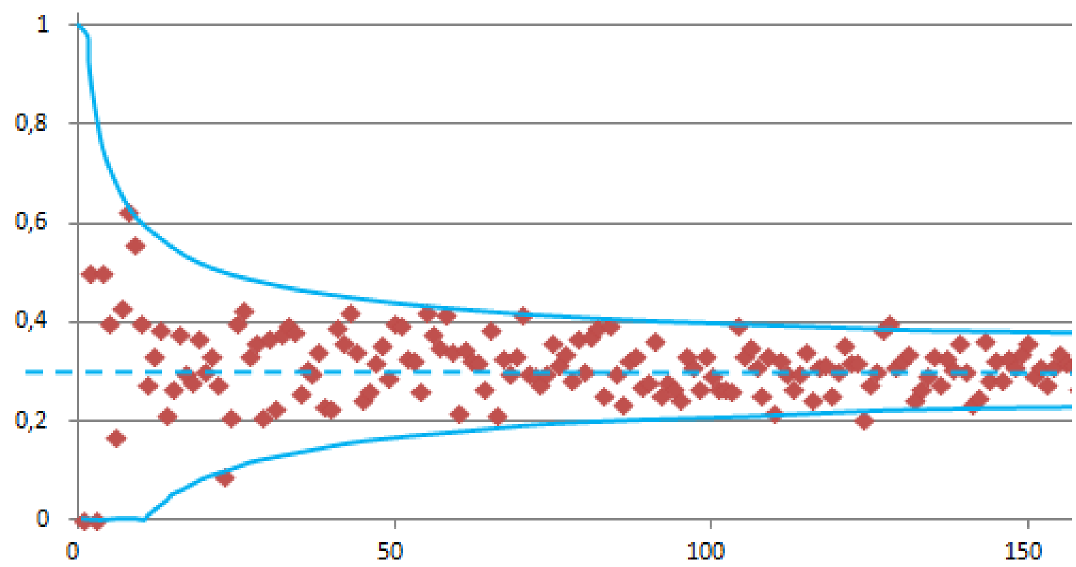


$f_2 = 0{,}95$ pour une infinité de joueurs.

95% des éch. fiables

$\Longleftrightarrow$ leur fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

4°) Ouvrez le fichier 15 sur mathsmlk41. Appuyez plusieurs fois sur la touche F9 de votre clavier. Quelles caractéristiques sont sur les axes ? Que représentent les deux courbes bleues et la droite bleue en pointillé ?

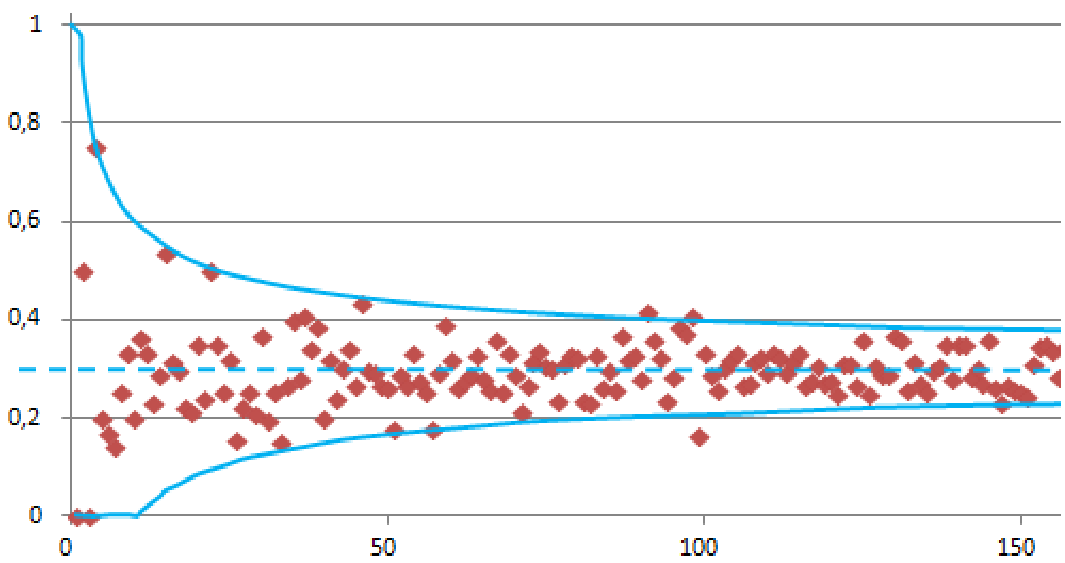


$f_2 = 0{,}95$ pour une infinité de joueurs.

95% des éch. fiables

$\Longleftrightarrow$ leur fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

4°) Ouvrez le fichier 15 sur mathsmlk41. Appuyez plusieurs fois sur la touche F9 de votre clavier. Quelles caractéristiques sont sur les axes ? Que représentent les deux courbes bleues et la droite bleue en pointillé ?

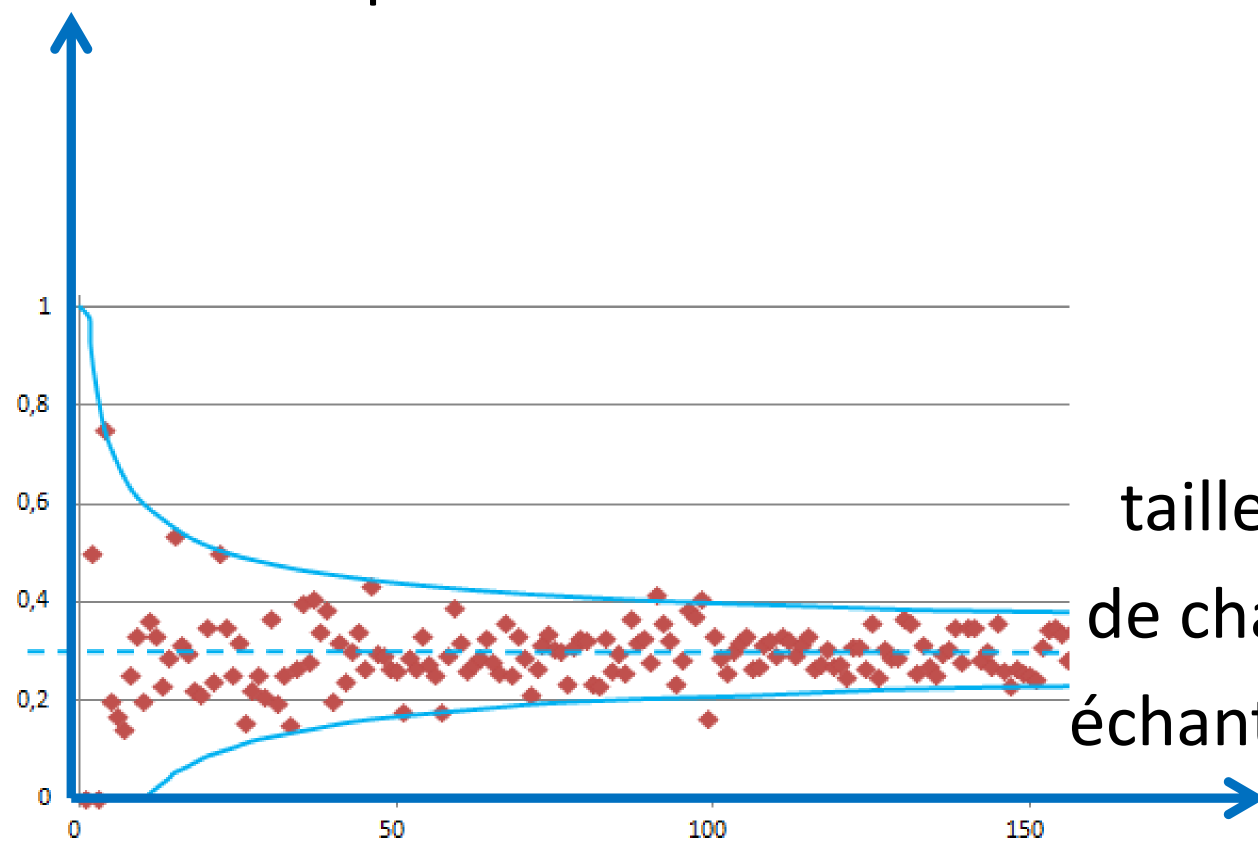


$f_2 = 0{,}95$ pour une infinité de joueurs.

95% des éch. fiables

⟺ leur fréquence **f** est dans $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$

4°) fréquence **f** de chaque échantillon



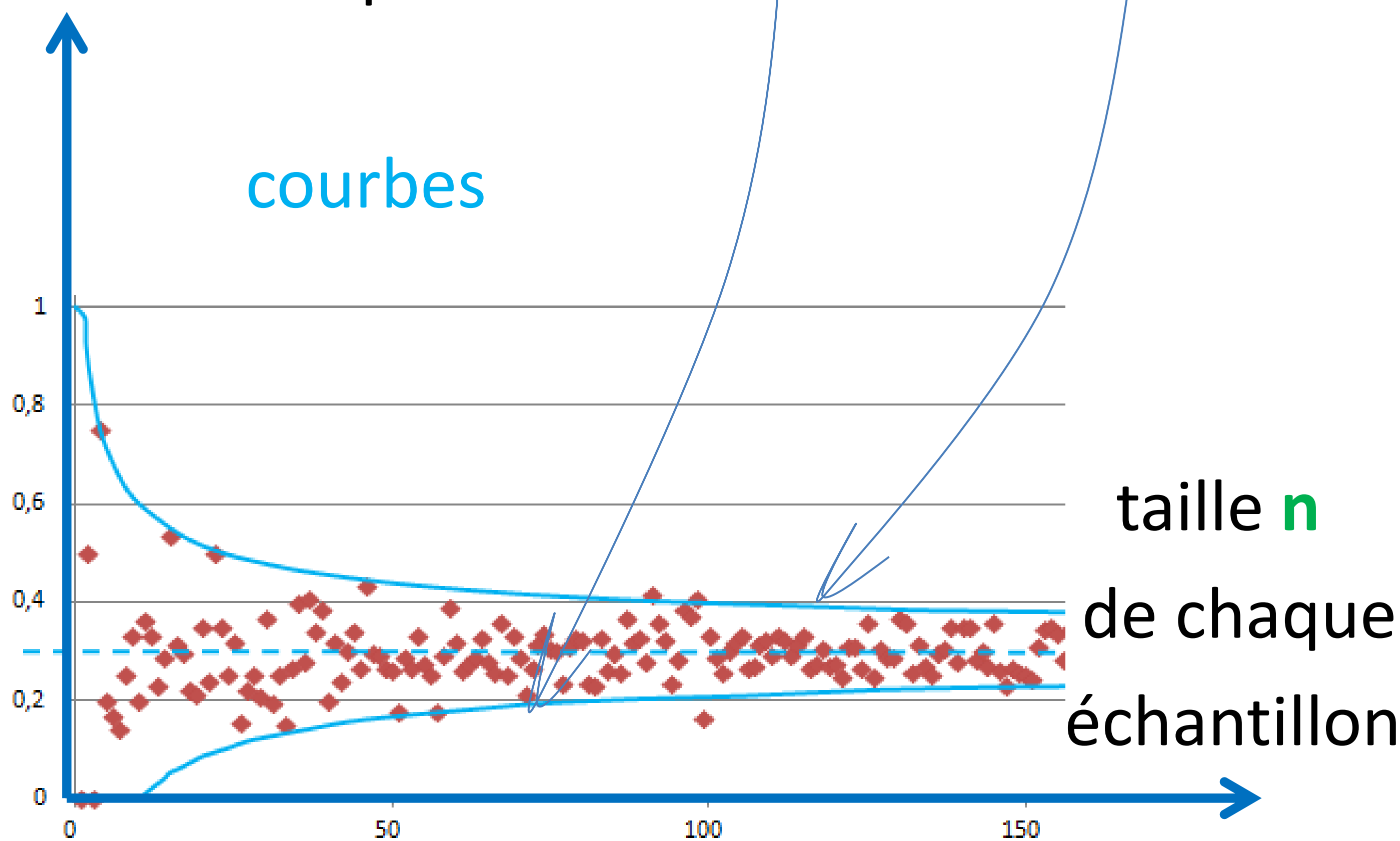
taille **n**
de chaque
échantillon

$f_2 = 0{,}95$ pour une infinité de joueurs.

95% des éch. fiables

$\Longleftrightarrow$ leur fréquence **f** est dans $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} \, ; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$

4°) fréquence **f** de chaque échantillon



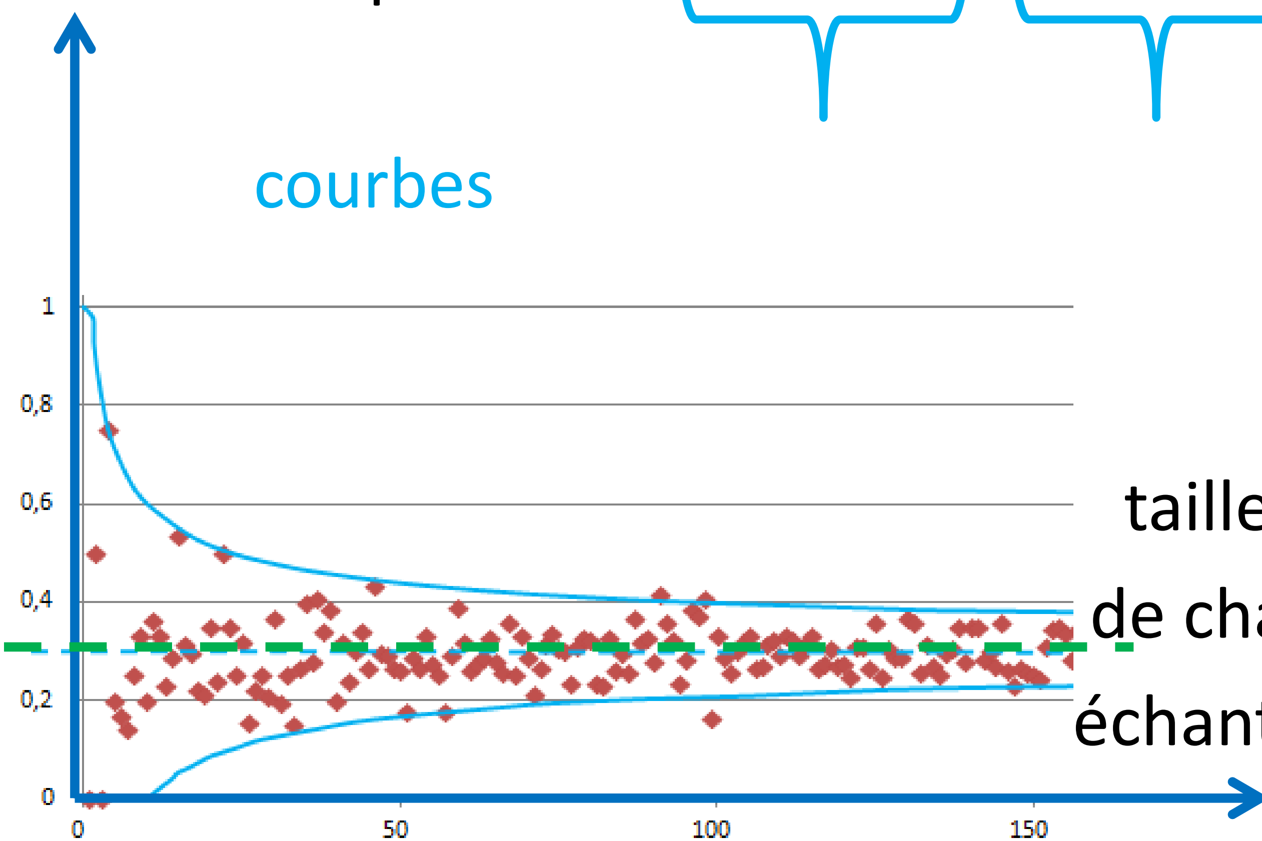
$f_2 = 0{,}95$ pour une infinité de joueurs.

95% des éch. fiables

⟺ leur fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

4°) fréquence **f** de chaque échantillon

courbes



proba **p**

taille **n** de chaque échantillon

$f_2 = 0,95$ pour une infinité de joueurs.

95% des éch. fiables

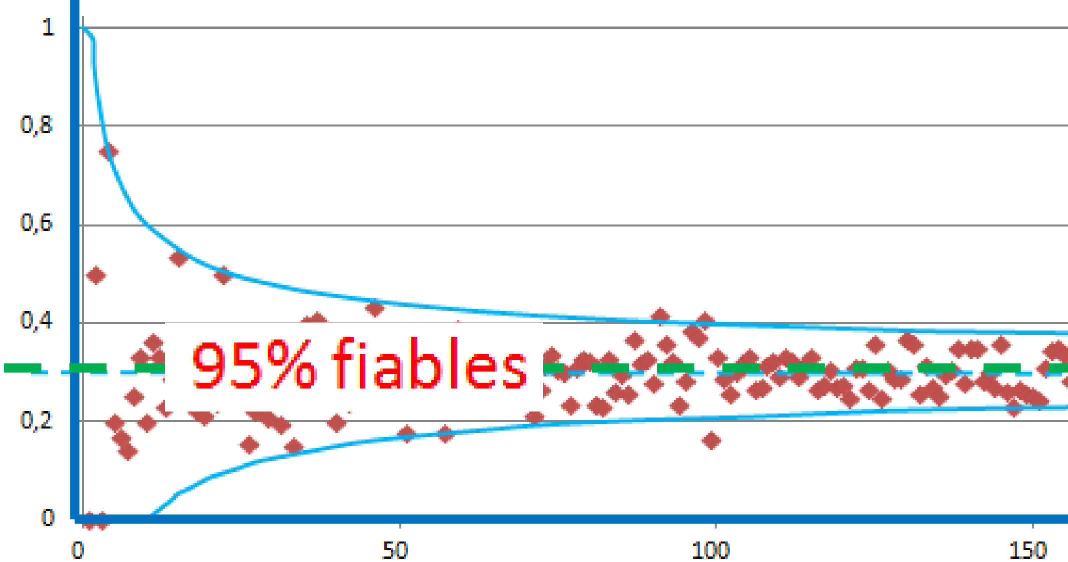
$\Longleftrightarrow$ leur fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

4°) fréquence **f** de chaque échantillon

courbes

Il y a 95% des échantillons qui sont fiables

proba **p**



taille **n** de chaque échantillon

$f_2 = 0,95$ pour une infinité de joueurs.

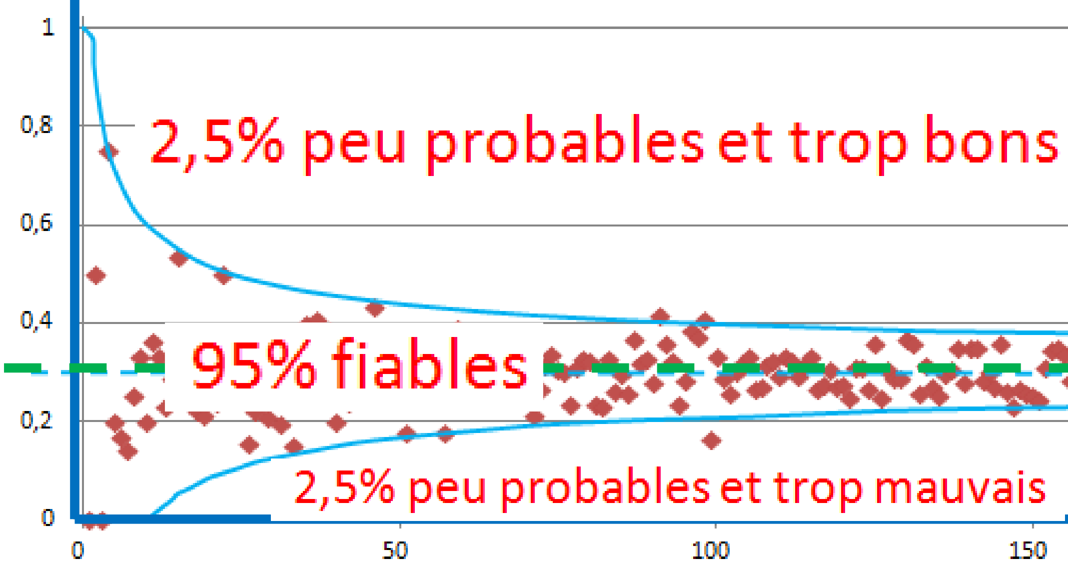
95% des éch. fiables

$\Longleftrightarrow$ leur fréquence **f** est dans $\left[p - \dfrac{1}{\sqrt{n}} \; ; \; p + \dfrac{1}{\sqrt{n}} \right]$

4°) fréquence **f** de chaque échantillon

courbes

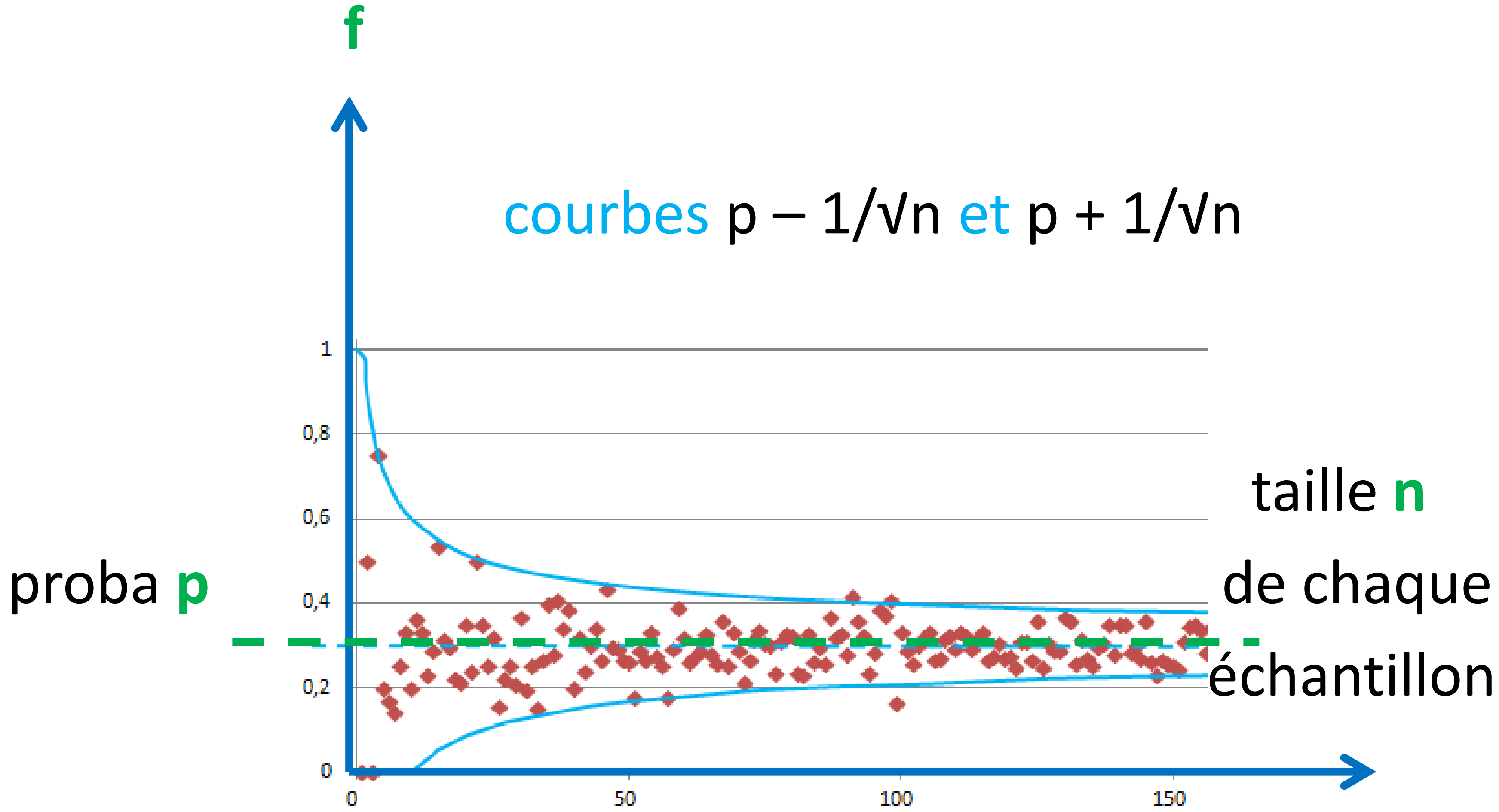
Il y a 95% des échantillons qui sont fiables



proba **p**

taille **n** de chaque échantillon

Que remarquez-vous sur la dispersion des points ?
Comment s'appelle ce phénomène ?



Que remarquez-vous sur la dispersion des points ?
Comment s’appelle ce phénomène ?

Les points sont moins dispersés autour de **p** lorsque la taille augmente, selon la fluctuation d’échantillonnage.