

Exemple : on lance deux dés équilibrés à quatre faces. On note X la somme des deux résultats obtenus, et Y le produit des deux résultats obtenus. La variable X a pour univers-image $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$.

Les lois de X , Y et XY sont données par les tableaux suivants :

valeurs de k								
valeurs de $P(X = k)$								

valeurs de k									
valeurs de $P(Y = k)$									

valeurs de k										
valeurs de $P(XY = k)$										

Pour déterminer les lois de ces variables aléatoires, effectuons des tableaux à double entrée.

Exemple : on lance deux dés équilibrés à quatre faces. On note X la somme des deux résultats obtenus, et Y le produit des deux résultats obtenus. La variable X a pour univers-image $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. Les lois de X , Y et XY sont données par les tableaux suivants :

valeurs de k	2	3	4	5	6	7	8	total
valeurs de $P(X = k)$								

Pour la somme

1° dé 2° dé	1	2	3	4
1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8

Pour déterminer les lois de ces variables aléatoires, effectuons des tableaux à double entrée.

Exemple : on lance deux dés équilibrés à quatre faces. On note X la somme des deux résultats obtenus, et Y le produit des deux résultats obtenus. La variable X a pour univers-image $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. Les lois de X , Y et XY sont données par les tableaux suivants :

valeurs de k	2	3	4	5	6	7	8	total
valeurs de $P(X = k)$	1/16	2/16	3/16	4/16	3/16	2/16	1/16	1

Pour la somme

1° dé 2° dé	1	2	3	4
1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8

Pour déterminer les lois de ces variables aléatoires, effectuons des tableaux à double entrée.

Exemple : on lance deux dés équilibrés à quatre faces. On note X la somme des deux résultats obtenus, et Y le produit des deux résultats obtenus. La variable X a pour univers-image $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. Les lois de X , Y et XY sont données par les tableaux suivants :

valeurs de k	2	3	4	5	6	7	8	total
valeurs de $P(X = k)$	1/16	2/16	3/16	4/16	3/16	2/16	1/16	1

Pour la somme

$$E(X) =$$

$$\frac{2 + 6 + 12 + 20 + 18 + 14 + 8}{16}$$

$$16$$

$$= \frac{80}{16} = 5$$

1 ^{er} dé \ 2 ^{er} dé	1	2	3	4
1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8

Pour déterminer les lois de ces variables aléatoires, effectuons des tableaux à double entrée.

Exemple : on lance deux dés équilibrés à quatre faces. On note X la somme des deux résultats obtenus, et Y le produit des deux résultats obtenus. La variable X a pour univers-image $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$.

Les lois de X , Y et XY sont données par les tableaux suivants :

valeurs de k	2	3	4	5	6	7	8	total
valeurs de $P(X = k)$	1/16	2/16	3/16	4/16	3/16	2/16	1/16	1

valeurs de k	1	2	3	4	6	8	9	12	16	total
valeurs de $P(Y = k)$										

Pour le produit

1^{er} dé	1	2	3	4
2^{er} dé				
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

Exemple : on lance deux dés équilibrés à quatre faces. On note X la somme des deux résultats obtenus, et Y le produit des deux résultats obtenus. La variable X a pour univers-image $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. Les lois de X , Y et XY sont données par les tableaux suivants :

valeurs de k	2	3	4	5	6	7	8	total
valeurs de $P(X = k)$	1/16	2/16	3/16	4/16	3/16	2/16	1/16	1

valeurs de k	1	2	3	4	6	8	9	12	16	total
valeurs de $P(Y = k)$	1/16	2/16	2/16	3/16	2/16	2/16	1/16	2/16	1/16	1

Pour le produit

$$E(Y) =$$

$$\frac{1 + 4 + 6 + 12 + 12 + 16 + 9 + 24 + 16}{16}$$

$$= \frac{100}{16} = \frac{25}{4}$$

1^{er} dé 2^{er} dé	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

Exemple : on lance deux dés équilibrés à quatre faces. On note X la somme des deux résultats obtenus, et Y le produit des deux résultats obtenus. La variable X a pour univers-image $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. Les lois de X , Y et XY sont données par les tableaux suivants :

valeurs de k	2	3	4	5	6	7	8	total
valeurs de $P(X = k)$	1/16	2/16	3/16	4/16	3/16	2/16	1/16	1

valeurs de k	1	2	3	4	6	8	9	12	16	total
valeurs de $P(Y = k)$	1/16	2/16	2/16	3/16	2/16	2/16	1/16	2/16	1/16	1

valeurs de k	2	6	12	16	20	30	48	54	84	128	total
valeurs de $P(XY = k)$											

Pour le produit de ces deux variables aléatoires

1° dé 2° dé	1	2	3	4
1	2	6	12	20
2	6	16	30	48
3	12	30	54	84
4	20	48	84	128

Exemple : on lance deux dés équilibrés à quatre faces. On note X la somme des deux résultats obtenus, et Y le produit des deux résultats obtenus. La variable X a pour univers-image $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. Les lois de X , Y et XY sont données par les tableaux suivants :

valeurs de k	2	3	4	5	6	7	8	total
valeurs de $P(X = k)$	1/16	2/16	3/16	4/16	3/16	2/16	1/16	1

valeurs de k	1	2	3	4	6	8	9	12	16	total
valeurs de $P(Y = k)$	1/16	2/16	2/16	3/16	2/16	2/16	1/16	2/16	1/16	1

valeurs de k	2	6	12	16	20	30	48	54	84	128	total
valeurs de $P(XY = k)$	1/16	2/16	2/16	1/16	2/16	2/16	2/16	1/16	2/16	1/16	1

Pour le produit de ces deux variables aléatoires

$$\begin{aligned}
 E(XY) &= \frac{2 + 12 + 24 + 16 + 40}{16} \\
 &+ \frac{60 + 96 + 54 + 168 + 128}{16} \\
 &= \frac{600}{16} = \frac{75}{2}
 \end{aligned}$$

	1 ^{er} dé	1	2	3	4
2 ^{er} dé					
1		2	6	12	20
2		6	16	30	48
3		12	30	54	84
4		20	48	84	128

Exemple : on lance deux dés équilibrés à quatre faces. On note X la somme des deux résultats obtenus, et Y le produit des deux résultats obtenus. La variable X a pour univers-image $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. Les lois de X , Y et XY sont données par les tableaux suivants :

valeurs de k	2	3	4	5	6	7	8	total
valeurs de $P(X = k)$	1/16	2/16	3/16	4/16	3/16	2/16	1/16	1

valeurs de k	1	2	3	4	6	8	9	12	16	total
valeurs de $P(Y = k)$	1/16	2/16	2/16	3/16	2/16	2/16	1/16	2/16	1/16	1

valeurs de k	2	6	12	16	20	30	48	54	84	128	total
valeurs de $P(XY = k)$	1/16	2/16	2/16	1/16	2/16	2/16	2/16	1/16	2/16	1/16	1

On peut maintenant calculer la covariance de X et de Y :

D'après la formule de König-Huygens,

$$\text{cov}(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y) = \frac{75}{2} - 5 \times \frac{25}{4} = \frac{75}{4}$$

On peut donc affirmer avec certitude que X et Y ne sont pas indépendantes.