1. *Expérience aléatoire, issues, événements*

Ex. 1 ★☆☆ **Automatismes — aléatoire ou pas ?**

(a) Aléatoire : on ne peut pas prévoir le nombre obtenu.

(b) Non aléatoire : on sait d'avance que $7 \times 8 = 56$.

(c) Aléatoire : on ne sait pas à l'avance quel élève sera tiré.

(d) Non aléatoire : c'est toujours le mercredi.

(e) Aléatoire : on ne peut pas prévoir la couleur du jeton tiré.

(f) Non aléatoire : un hexagone a toujours 6 côtés.

Ex. 2 ★☆☆ **Automatismes — lister toutes les issues**

(a) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 : 8 issues
(pas seulement 6 comme un dé ordinaire).

(b) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 : 10 issues
(sans oublier le 0).

(c) Pile, Face : 2 issues.

(d) J, O, U, R : 4 issues.

(e) Ali, Bao, Chloé, Dina, Eliott, Fanny : 6 issues.

Ex. 3 ★☆☆ **Certain, possible ou impossible ?**

(a) 3, 6, 9, 12 : 4 issues favorables (sans oublier 3 ni 12). Possible.

(b) Les 12 issues sont favorables. Certain.

(c) Aucune issue favorable. Impossible.

(d) 5, 10 : 2 issues favorables. Possible.

(e) 12 : une seule issue favorable. Possible, mais peu probable.

Ex. 4 ★★☆ **Au moins, plus de, moins de**

(a) « Au moins 5 » : 5 est compris. Issues favorables : 5, 6, 7, 8, 9, 10, soit 6 issues.

(b) « Plus de 5 » : 5 n'est pas compris. Issues favorables : 6, 7, 8, 9, 10, soit 5 issues.

(c) « Moins de 5 » : 5 n'est pas compris. Issues favorables : 1, 2, 3, 4, soit 4 issues.

(d) Les 10 issues ont la même chance. C a 4 issues favorables, B en a 5 et A en a 6. Du moins probable au plus probable : C, B, A.

Ex. 4 (suite)

(e) Non. Le plus petit nombre du dé est 1 : aucune issue n'est inférieure à 1. L'événement est impossible.

Ex. 5 ★★☆ **Issue ou événement ? Corrige les erreurs**

(a) Chaque carte est une issue : il y a 7 issues.

(b) Non. Une issue est un seul résultat, par exemple « tirer 4 ». « Tirer un nombre pair » est un événement qui regroupe 4 issues : 4, 6, 10, 12.

(c) Elle a oublié 3, qui est un multiple de 3 ($3 = 1 \times 3$). Issues favorables : 3, 6, 9, 12, 15, soit 5 issues.

(d) Par exemple, « tirer un nombre inférieur à 20 » est certain (tous les numéros sont au plus 15) ; « tirer 5 » est impossible
(aucune carte ne porte le 5).

Ex. 6 ★★☆ **Deux boules de même couleur**

(a) Les issues sont les boules, pas les couleurs. On note les boules R1, R2, J1, J2 et B : il y a $2 + 2 + 1 = 5$ issues. Les couleurs n'ont pas toutes la même chance.

(b) Les issues favorables sont R1 et R2 : il y en a 2.

(c) Il y a 2 boules jaunes sur 5 : la probabilité est $\frac{2}{5}$, soit 40 %.

(d) Non. La bleue n'a qu'une issue favorable (B), alors que la rouge en a 2 (R1, R2). Tirer une boule rouge est plus probable.

(e) Aucune boule n'est verte : l'événement est impossible et sa probabilité est 0.

Ex. 7 ★★☆ **Une pièce, puis un dé**

(a)

Dé ↓ Pièce →	Pile	Face
1	P1	F1
2	P2	F2
3	P3	F3
4	P4	F4
5	P5	F5
6	P6	F6

(b) Non. Pour chacune des 2 faces de la pièce, il y a 6 résultats du dé : $2 \times 6 = 12$ issues. Le tableau a 12 cases.

Ex. 7 **(suite)**

(c) « Plus de 4 » : 4 n'est pas compris. Les issues favorables sont F5 et F6 : il y en a 2.

(d) Une seule issue est favorable (P6) sur les 12. L'événement est possible, mais peu probable.

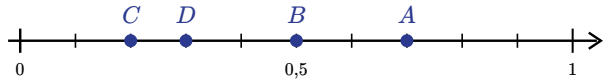
Ex. 8 ★★★ **La roue du club de jeux**

(a) Non. Elle a oublié le secteur 20 : les issues sont 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 et 20. Il y a donc $20 - 11 + 1 = 10$ issues.

(b) A : 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, soit 7 issues (18 non compris). B : 12, 14, 16, 18, 20, soit 5 issues. C : 19, 20, soit 2 issues (19 compris).

(c) Issues favorables : 12, 16 et 20, soit 3 issues sur 10, toutes de même chance. La probabilité de D est $\frac{3}{10} = 0{,}3 = 30\,\%$.

(d) A : $\frac{7}{10}$; B : $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$; C : $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$. A est le plus probable, C le moins probable.



(e) Les 10 issues (de 11 à 20) ont toutes deux chiffres : « obtenir un nombre à deux chiffres » est certain (probabilité 1). Aucun secteur ne porte 21 : « obtenir 21 » est impossible (probabilité 0), et pas seulement peu probable.

Ex. 9 ★★★ **Le sac de billes de Sofia**

(a) Faux. On connaît le résultat à l'avance : la première bille est toujours la bille 1. Ce n'est donc pas une expérience aléatoire.

(b) Les issues sont les 8 billes, pas les 3 couleurs, et les couleurs n'ont pas la même chance. Une seule bille est verte : la probabilité vaut $\frac{1}{8} = 0{,}125 = 12{,}5\,\%$, et pas $\frac{1}{3}$.

(c) « Tirer la bille 6 » est une issue. « Tirer une bille rouge » est un événement : billes 6 et 7 (2 issues favorables). « Tirer une bille de numéro pair » est un événement : billes 2, 4, 6 et 8 (4 issues favorables).

(d) Il y a 5 billes bleues. Pour avoir autant de chances, il faut aussi 5 billes rouges : elle doit en ajouter $5 - 2 = 3$. Le sac contient alors $8 + 3 = 11$ billes.

Ex. 9 **(suite)**

(e) Le sac contient $5 + 5 + 1 = 11$ billes et une seule est verte : la probabilité vaut $\frac{1}{11}$. L'événement est possible (1 issue favorable), mais peu probable : « possible » ne veut pas dire « probable ».

Ex. 10 ★★★ **Pile ou Face, puis le dé**

(a)

Dé	Pile	Face
1	1	2
2	2	4
3	3	6
4	4	8
5	5	10
6	6	12

(b) Chaque côté de la pièce s'associe à chacune des 6 faces du dé : $2 \times 6 = 12$ issues (P1, …, P6, F1, …, F6), une par case du tableau.

(c) 12 points : F6 seulement, l'événement est possible. Au moins 6 points : P6, F3, F4, F5, F6 (6 compris), l'événement est possible. Plus de 12 points : aucune issue, l'événement est impossible. Moins de 13 points : les 12 issues, l'événement est certain.

(d) Non. On obtient 6 points avec P6 et avec F3 : « obtenir 6 points » est un événement qui regroupe 2 issues.

(e) Issues favorables : P3 (3 points), P6 (6), F3 (6) et F6 (12), soit 4 issues sur 12, toutes de même chance. La probabilité vaut $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$.

2. *Certain, possible, impossible : l'échelle des probabilités*

Ex. 11 ★☆☆ **Automatisme · Certain, possible ou impossible ?**

(a) Les issues sont 1, 2, 3, 4, 5 et 6 : il y a 6 issues.

(b) Les 6 issues sont toutes inférieures à 7 : 6 issues favorables sur 6. L'événement est certain.

(c) Aucune face ne porte 7 : 0 issue favorable. L'événement est impossible.

(d) Issues favorables : 2, 4 et 6. Il y en a, mais pas toutes : l'événement est possible.

(e) Seule l'issue 5 est favorable : l'événement est possible.

(f) Toutes les faces portent un nombre à un seul chiffre : 0 issue favorable. L'événement est impossible.

Ex. 11 **(suite)**

(g) Les 6 issues sont des nombres entiers : l'événement est certain.

Ex. 12 ★☆☆ **Automatisme · Une probabilité ou pas ?**

(a) $\frac{5}{4} = 1{,}25$, c'est plus grand que 1 : ce n'est pas une probabilité.

(b) 0,3 est entre 0 et 1 : c'est une probabilité possible.

(c) 1,2 est plus grand que 1 : ce n'est pas une probabilité.

(d) $120\,\% = 1{,}2$, c'est plus grand que 1 : ce n'est pas une probabilité.

(e) 0 est la probabilité d'un événement impossible : c'est une probabilité.

(f) $3 < 7$, donc $\frac{3}{7}$ est entre 0 et 1 : c'est une probabilité possible.

(g) $-0{,}5$ est négatif, donc plus petit que 0 : ce n'est pas une probabilité.

(h) $100\,\% = 1$: c'est la probabilité d'un événement certain.

Ex. 13 ★☆☆ **Placer des probabilités sur l'échelle**

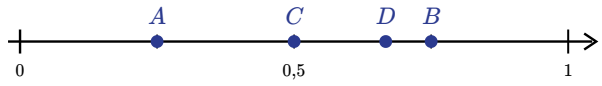
(a) $\frac{1}{4} = 0{,}25$: A est sur la première graduation après 0.

(b) $0{,}75 = \frac{3}{4}$: B est sur la graduation juste avant 1.

(c) $50\,\% = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$: C est au milieu de l'échelle.

(d) $\frac{2}{3} \approx 0{,}67$: D est entre 0,5 et 0,75, plus près de 0,75.

(e) $0{,}25 < 0{,}5 < 0{,}67 < 0{,}75$, donc l'ordre est A, C, D, B.



Ex. 14 ★☆☆ **Des mots aux nombres**

(a) Une chance sur trois, c'est $\frac{1}{3}$ (et pas 3, qui est plus grand que 1).

(b) $\frac{1}{5} = \frac{20}{100} = 0{,}2 = 20\,\%$.

(c) $\frac{3}{4} = \frac{75}{100} = 75\,\%$.

(d) Aucune chance : événement impossible, probabilité 0.

(e) À coup sûr : événement certain, probabilité 1.

(f) 0,9, car un événement très probable a une probabilité proche de 1.

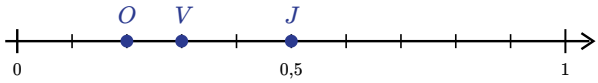
(g) $\frac{1}{20} = 0{,}05$, car un événement très peu probable a une probabilité proche de 0.

Ex. 15 ★★☆ **La roue de la fête de l'école**

(a) Le jaune a 5 parts, le violet 3 et l'orange 2. Comme $5 > 3 > 2$, le jaune est la couleur la plus probable.

(b) Jaune : $\frac{5}{10} = 0{,}5$; violet : $\frac{3}{10} = 0{,}3$; orange : $\frac{2}{10} = 0{,}2$.

(c) Plus une couleur a de parts, plus son point est à droite.



(d) Non. L'orange est possible, mais seulement 2 parts sur 10 sont orange : sa probabilité, 0,2, est proche de 0. Elle a peu de chances.

(e) Aucune part n'est verte : 0 issue favorable. L'événement est impossible, sa probabilité est 0.

Ex. 16 ★★☆ **Quelle urne choisir ?**

(a) Il y a 2 issues favorables sur 5 : la probabilité est $\frac{2}{5}$.

(b) Il y a 3 issues favorables sur 10 : la probabilité est $\frac{3}{10}$.

(c) Urne A : $\frac{2}{5} = \frac{4}{10} = 40\,\%$. Urne B : $\frac{3}{10} = 30\,\%$.

(d) Non. Les urnes n'ont pas la même taille, il faut calculer : $40\,\% > 30\,\%$. L'urne A donne plus de chances de gagner.

(e) Il faut une probabilité de $\frac{4}{10}$: il faut donc 4 boules rouges (et 6 blanches).

Ex. 17 ★★☆ **Le tirage au sort du délégué**

(a) Faux. Les 11 garçons sont aussi des issues : tirer une fille est possible, pas certain.

(b) Faux. Il y a 11 garçons, donc 11 issues favorables : tirer un garçon est possible. Il est seulement moins probable.

(c) Vrai. Il y a 13 filles et 11 garçons ; comme $13 > 11$, tirer une fille est plus probable.

(d) Faux. $\frac{13}{11}$ est plus grand que 1, ce n'est pas une probabilité. Il y a 13 issues favorables sur $13 + 11 = 24$: la probabilité est $\frac{13}{24}$.

(e) Vrai. Les 24 issues sont toutes favorables : probabilité $\frac{24}{24} = 1$, l'événement est certain.

Ex. 18 ★★★ **Les affirmations de Noé**

(a) Les 12 issues (1, 2, …, 12) sont toutes inférieures à 13 : il y a 12 issues favorables sur 12. La probabilité vaut $\frac{12}{12} = 1$. L'événement est certain. Noé a donc tort.

Ex. 18 **(suite)**

(b) Les multiples de 4 sont 4, 8 et 12 : 3 issues favorables sur 12. La probabilité vaut $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$, soit une chance sur quatre. 3 est le nombre d'issues favorables, pas la probabilité : comme $3 > 1$, ce n'est pas une probabilité.

(c) Faux. Il y a 1 issue favorable sur 12, donc la probabilité vaut $\frac{1}{12}$. Elle est très proche de 0 : l'événement est possible, mais peu probable.

(d) $\frac{5}{6} = \frac{10}{12}$: il faut 10 issues favorables sur 12. Exemple : « obtenir un nombre supérieur à 2 » (issues 3 à 12). Comme $\frac{5}{6}$ est proche de 1, cet événement est très probable. Toute autre réponse avec 10 issues favorables est acceptée.

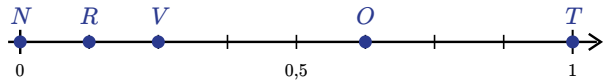
(e) On compte les issues favorables : « obtenir 13 » en a 0 (probabilité 0), « obtenir 12 » en a 1 ($\frac{1}{12}$), « multiple de 4 » en a 3 ($\frac{1}{4}$), « nombre pair » en a 6 ($\frac{1}{2}$) et « inférieur à 13 » en a 12 (probabilité 1). Du moins probable au plus probable : obtenir 13, obtenir 12, multiple de 4, nombre pair, inférieur à 13.

Ex. 19 ★★★ **La roue de la soirée jeux**

(a) Il y a 8 parts égales, donc 8 issues de même chance. Orange : $\frac{5}{8} = 0{,}625$. Vert : $\frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 0{,}25$. Rose : $\frac{1}{8} = 0{,}125$. Vérification : $\frac{5}{8} + \frac{2}{8} + \frac{1}{8} = 1$.

(b) Tom a tort. Les issues de même chance sont les 8 parts, pas les 3 couleurs. Orange a 5 parts sur 8, vert 2 et rose 1 : les couleurs n'ont pas la même probabilité, et aucune ne vaut $\frac{1}{3}$.

(c) N est impossible (probabilité 0) et T est certain (probabilité 1).



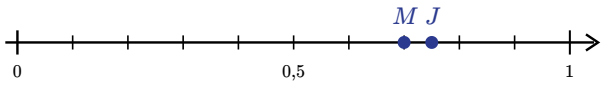
(d) 1,125 est plus grand que 1, donc ce ne peut pas être une probabilité. Ne pas tomber sur rose, c'est tomber sur une des 7 autres parts : $1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8} = 0{,}875 = 87{,}5\,\%$. C'est très probable, car c'est proche de 1.

Ex. 20 ★★★ **Le meilleur sac de la tombola**

(a) Jade : 3 billes vertes sur 4, donc $\frac{3}{4} = 0{,}75 = 75\,\%$. Malik : 7 billes vertes sur 10, donc $\frac{7}{10} = 0{,}7 = 70\,\%$. Comme $75\,\% > 70\,\%$, le sac de Jade est le meilleur. Malik a tort : les sacs n'ont pas le même nombre de billes, il faut calculer et pas seulement compter.

Ex. 20 **(suite)**

(b) J est à droite de M : gagner est plus probable avec le sac de Jade.



(c) $80\,\% = \frac{80}{100} = \frac{4}{5}$. Les 3 billes jaunes doivent alors faire $\frac{1}{5}$ du sac : il faut $3 \times 5 = 15$ billes en tout, dont $15 - 3 = 12$ vertes. Malik en a 7, il doit donc en ajouter $12 - 7 = 5$. Vérification : $\frac{12}{15} = \frac{4}{5} = 80\,\%$.

(d) Elle doit retirer la bille rouge. Il reste 3 billes, toutes vertes : la probabilité de gagner vaut $\frac{3}{3} = 1$, donc gagner est certain.

3. *Calculer une probabilité en équiprobabilité*

Ex. 21 ★☆☆ **Automatismes : calculer une probabilité**

(a) Issues favorables : 3, 6, 9, 12, donc $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$.

(b) Issues favorables : 11, 12, donc $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$.

(c) Il y a 3 C sur 10 lettres : $\frac{3}{10}$.

(d) Il y a 2 L sur 10 lettres : $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$.

(e) Issues favorables : 1, 3, 5, 7, donc $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$.

(f) Il y a 9 garçons sur $12 + 9 = 21$ élèves (et non sur 12) : $\frac{9}{21} = \frac{3}{7}$.

(g) Il y a 2 issues de même chance (pile, face), dont 1 favorable : $\frac{1}{2}$.

Ex. 22 ★☆☆ **Automatismes : fraction, décimal, pourcentage**

(a) $\frac{3}{4} = 0{,}75 = 75\,\%$. (b) $0{,}2 = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} = 20\,\%$.

(c) $40\,\% = \frac{40}{100} = \frac{2}{5} = 0{,}4$. (d) $\frac{7}{10} = 0{,}7 = 70\,\%$.

(e) $0{,}05 = \frac{5}{100} = \frac{1}{20} = 5\,\%$. (f) $\frac{9}{25} = \frac{36}{100} = 0{,}36 = 36\,\%$.

Ex. 23 ★★☆ **La boule de la kermesse**

(a) Il y a $10 + 8 + 6 = 24$ boules en tout, et 6 sont violettes : $\frac{6}{24} = \frac{1}{4}$. La probabilité de gagner une peluche est $\frac{1}{4}$.

(b) Il y a 10 boules vertes sur 24 : $\frac{10}{24} = \frac{5}{12}$. La probabilité de tirer une verte est $\frac{5}{12}$.

(c) La probabilité de tirer une orange est $\frac{8}{24}$, donc $1 - \frac{8}{24} = \frac{16}{24} = \frac{2}{3}$. On peut aussi compter les $10 + 6 = 16$ boules qui ne sont pas orange. La probabilité est $\frac{2}{3}$.

(d) $\frac{10}{24} + \frac{8}{24} + \frac{6}{24} = \frac{24}{24} = 1$. La somme vaut bien 1.

Ex. 24 ★★☆ Deux erreurs à corriger

(a) Les deux couleurs n'ont pas la même chance : il y a 13 blanches et seulement 7 rouges. Deux couleurs ne veut pas dire « une chance sur deux ».

(b) Lucas a divisé par 13, le nombre de billes blanches. Or le dénominateur doit être le nombre total d'issues : $7 + 13 = 20$ billes.

(c) $\frac{7}{20} = \frac{35}{100} = 35\,\%$. La probabilité de tirer une rouge est $\frac{7}{20}$, soit 35 %.

(d) $\frac{13}{20} = \frac{65}{100} = 0{,}65$ (ou $1 - 0{,}35 = 0{,}65$). La probabilité de tirer une blanche est 0,65.

Ex. 25 ★★☆ Les cartes de Mila

(a) Faux. Il y a 4 rois (un par famille) sur 12 cartes : $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$. La probabilité vaut $\frac{1}{3}$.

(b) Vrai. Il y a 3 cœurs sur 12 cartes : $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$, c'est bien une chance sur quatre.

(c) Vrai. Il y a $12 - 3 = 9$ cartes qui ne sont pas des piques : $\frac{9}{12} = \frac{3}{4} = 0{,}75$.

(d) Faux. Il y a 4 dames et 4 rois : les deux probabilités valent $\frac{4}{12}$, ces événements ont la même chance.

Ex. 26 ★★☆ Composer une urne à rebours

(a) $30 \div 5 = 6$ et $6 \times 2 = 12$. Il doit mettre 12 jetons rouges (vérification : $\frac{12}{30} = \frac{2}{5}$).

(b) 0,5, c'est la moitié : $30 \div 2 = 15$. Il doit mettre 15 jetons bleus.

(c) $30 - 12 - 15 = 3$ jetons verts. Probabilité : $\frac{3}{30} = \frac{1}{10} = 10\,\%$.

(d) Il faudrait $30 \div 4 = 7{,}5$ jetons rouges : ce n'est pas un nombre entier.
Donc non, c'est impossible avec 30 jetons.

Ex. 27 ★★☆ Quel jeu choisir ?

(a) 3 parts gagnantes sur 10 : $\frac{3}{10} = 30\,\%$. Au jeu A, on gagne avec une probabilité de 30 %.

(b) Issues gagnantes : 7 et 8, donc $\frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 25\,\%$. Au jeu B, la probabilité est 25 %.

(c) Multiples de 5 : 5, 10, 15, 20, soit 4 cartes : $\frac{4}{20} = \frac{20}{100} = 20\,\%$. Au jeu C, la probabilité est 20 %.

(d) $30\,\% > 25\,\% > 20\,\%$: Sacha doit choisir le jeu A, qui a la plus grande probabilité de gain.

Ex. 28 ★★★ Le mot CARAVANE

(a) Il y a 8 cartes, donc 8 issues, et non 6 : la lettre A est écrite sur 3 cartes. Les issues favorables sont les 3 cartes A. La probabilité de tirer un A est $\frac{3}{8} = 0{,}375 = 37{,}5\,\%$.

(b) Les voyelles sont A, A, A et E : il y a 4 issues favorables sur 8. Probabilité : $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$. On a une chance sur deux de tirer une voyelle.

(c) Les cartes R, A, A, A, V et E conviennent : 6 issues favorables sur 8. Probabilité : $\frac{6}{8} = \frac{3}{4} = 75\,\%$.

(d) $1 - \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$. On peut aussi compter les cartes C, R, V, N et E : 5 sur 8. La probabilité de ne pas tirer de A est $\frac{5}{8}$.

(e) Il y a toujours 3 cartes A, mais 9 cartes en tout. La probabilité devient $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$. On a le même nombre d'issues favorables pour plus d'issues en tout, donc la probabilité diminue : $\frac{1}{3}$ est plus petit que $\frac{3}{8}$.

Ex. 29 ★★★ Avancer ou reculer ?

(a) Il y a 10 issues de même chance. Avancer d'une case : 3 issues (1, 2, 3), donc $\frac{3}{10}$. Avancer de deux cases : 5 issues (4, 5, 6, 7, 8), donc $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$. Reculer : 2 issues (9, 10), donc $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$.

(b) $\frac{3}{10} + \frac{5}{10} + \frac{2}{10} = \frac{10}{10} = 1$. La somme des probabilités vaut bien 1.

(c) $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5} = 0{,}8 = 80\,\%$. Yanis a 80 % de chances de ne pas reculer.

(d) Il y a 12 issues de même chance, dont 3 favorables (10, 11, 12). Probabilité : $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$.

(e) Pour Clara, $\frac{1}{4} = 0{,}25 = 25\,\%$. Pour Yanis, $\frac{1}{5} = 0{,}2 = 20\,\%$. Comme 25 % est plus grand que 20 %, Clara a plus de chances de reculer que Yanis. Elle a tort.

Ex. 30 ★★★ Les deux roues de la fête de Brest

(a) Il y a $12 + 8 = 20$ parts de même chance, dont 8 dorées : $\frac{8}{20} = \frac{2}{5} = 0{,}4$. La probabilité de gagner avec la roue A est $\frac{2}{5}$, soit 0,4.

(b) Les 3 secteurs n'ont pas la même taille : le secteur doré occupe la moitié de la roue. Les issues ne sont pas équiprobables, donc on ne peut pas compter « 1 secteur sur 3 ». Lou a tort.

(c) $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$. On peut aussi compter les 12 parts bleues : $\frac{12}{20} = \frac{3}{5} = 60\,\%$. On a 60 % de chances de ne pas gagner.

Ex. 30 **(suite)**

(d) On partage la roue B en 4 parts égales : 2 dorées, 1 verte et 1 bleue. La probabilité de gagner est $\frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0{,}5$. Avec la roue A, elle vaut 0,4. Comme 0,5 est plus grand que 0,4, on a plus de chances de gagner avec la roue B
(avec le $\frac{1}{3}$ de Lou, on aurait choisi la roue A à tort).

(e) 70 % de 20 parts, c'est $\frac{70}{100} \times 20 = 14$ parts dorées. Il y en a déjà 8, donc il doit repeindre $14 - 8 = 6$ parts bleues. Vérification : $\frac{14}{20} = \frac{7}{10} = 70\,\%$.

4. *Fréquence et probabilité*

Ex. 31 ★☆☆ **Automatismes : calculer une fréquence**

(a) $\frac{22}{50} = \frac{11}{25} = 0{,}44 = 44\,\%$

(b) $\frac{6}{40} = \frac{3}{20} = 0{,}15 = 15\,\%$
(on divise par les 40 essais, pas par les 8 faces).

(c) Il y a $7 + 13 = 20$ tours en tout : $\frac{7}{20} = 0{,}35 = 35\,\%$.

(d) A sort 4 fois sur 8 : $\frac{4}{8} = \frac{1}{2} = 0{,}5 = 50\,\%$.

(e) $\frac{18}{200} = \frac{9}{100} = 0{,}09 = 9\,\%$

Ex. 32 ★☆☆ **Automatismes : combien de fois environ ?**

(a) $\frac{1}{6} \times 270 = 45$: environ 45 six.

(b) $\frac{1}{2} \times 500 = 250$: environ 250 piles.

(c) Issues favorables : 8, 9 et 10. $\frac{3}{10} \times 200 = 60$: environ 60 fois.

(d) $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ et $\frac{1}{4} \times 400 = 100$: environ 100 fois.

(e) $\frac{3}{5} \times 150 = 90$: environ 90 boules vertes.

(f) Le 3 sort environ 1 fois sur 6 : $40 \times 6 = 240$. Il doit faire environ 240 lancers.

Ex. 33 ★☆☆ **Fréquence ou probabilité ?**

(a) Faux : l'effectif ne dépasse pas le nombre d'essais, donc une fréquence est toujours entre 0 et 1.

(b) Faux : c'est le hasard. On peut n'avoir aucun 6, ou en avoir plusieurs : 6 lancers, c'est peu.

(c) Faux : la fréquence change d'une série à l'autre.

(d) Faux : la probabilité reste $\frac{1}{2}$. Elle ne dépend pas des lancers déjà faits.

(e) Vrai : en additionnant les effectifs, on retrouve le nombre total d'essais.
Donc la somme des fréquences vaut 1.

Ex. 33 **(suite)**

(f) Vrai : sur beaucoup d'essais, la fréquence se rapproche de la probabilité $\frac{1}{2} = 0{,}5$.

Ex. 34 ★★☆ **La roue de la fête de l'école**

(a) Bleu : $0{,}25 \times 80 = 20$. Jaune : $80 - 18 - 20 - 22 = 20$. Le bleu et le jaune sont sortis 20 fois chacun.

(b) Rouge : $\frac{18}{80} = 0{,}225$; vert : $\frac{22}{80} = 0{,}275$; jaune : $\frac{20}{80} = 0{,}25$.

Couleur	Effectif	Fréquence
Rouge	18	0,225
Bleu	20	0,25
Vert	22	0,275
Jaune	20	0,25
Total	80	

(c) $0{,}225 + 0{,}25 + 0{,}275 + 0{,}25 = 1$. C'est normal : les effectifs ont pour somme le nombre total d'essais, donc les fréquences ont pour somme 1.

(d) Il y a 4 parts égales, dont 1 rouge : la probabilité est $\frac{1}{4} = 0{,}25$.

(e) Non. 80 tours, c'est peu, et toutes les fréquences restent proches de 0,25. Rien ne permet de dire que la roue est truquée.

Ex. 35 ★★☆ **L'erreur d'Hugo**

(a) Hugo a divisé par le nombre de faces (10 issues). Il faut diviser par le nombre total d'essais, ici 50 lancers.

(b) $\frac{8}{50} = \frac{4}{25} = 0{,}16 = 16\,\%$. La fréquence du 7 est 16 %.

(c) 1 issue favorable sur 10 issues de même chance : $\frac{1}{10} = 10\,\%$.

(d) La somme des fréquences vaut $1 = 100\,\%$:
$100\,\% - 16\,\% = 84\,\%$. Vérification : le 7 n'est pas sorti $50 - 8 = 42$ fois, et $\frac{42}{50} = 0{,}84 = 84\,\%$. La fréquence est 84 %.

Ex. 36 ★★☆ **Deux dés au club de jeux**

(a) Dé rouge : $\frac{210}{1\,200} = \frac{7}{40}$. Dé noir : $\frac{420}{1\,200} = \frac{7}{20}$.

(b) $\frac{1}{6} \times 1\,200 = 200$: on peut attendre environ 200 six.

(c) Le dé rouge donne 210 six, proche de 200. Le dé noir donne 420 six, soit 220 de plus que prévu, sur beaucoup de lancers. On peut soupçonner le dé noir d'être truqué.

(d) La fréquence a changé : $\frac{193}{1\,200}$ au lieu de $\frac{210}{1\,200}$, car elle varie d'une série à l'autre. La probabilité ne change pas : elle dépend du dé, pas des lancers.

Ex. 37 ★★☆ **Cinq piles de suite**

(a) $\frac{5}{5} = 1 = 100\,\%$. Sur ces 5 lancers, la fréquence de pile est 100 %.

(b) Non. La pièce n'a pas de mémoire : au 6e lancer, la probabilité d'obtenir face est encore $\frac{1}{2} = 0{,}5 = 50\,\%$. Face peut sortir, mais ce n'est pas certain.

(c) Nombre de faces : $400 - 206 = 194$. Fréquence de face : $\frac{194}{400} = 0{,}485 = 48{,}5\,\%$.

(d) Fréquence de pile : $\frac{206}{400} = 0{,}515$. L'écart avec 0,5 est de 0,015, contre $1 - 0{,}5 = 0{,}5$ sur 5 lancers. Oui : avec beaucoup d'essais, la fréquence est bien plus proche de la probabilité.

Ex. 38 ★★★ **L'urne d'Élise**

(a) Effectif du jaune : $400 - 196 - 104 - 52 = 48$. Fréquences : rouge $\frac{196}{400} = 0{,}49$; bleu $\frac{104}{400} = 0{,}26$; vert $\frac{52}{400} = 0{,}13$; jaune $\frac{48}{400} = 0{,}12$. On divise par les 400 essais, pas par les 4 couleurs.

Couleur	Rouge	Bleu	Vert	Jaune
Effectif	196	104	52	48
Fréquence	0,49	0,26	0,13	0,12

(b) Avec la somme des fréquences, qui vaut 1 : $1 - 0{,}49 = 0{,}51$. Avec les effectifs : $104 + 52 + 48 = 204$ tirages sans rouge, et $\frac{204}{400} = 0{,}51$. La fréquence des tirages sans rouge est 0,51.

(c) Les couleurs n'ont pas toutes la même chance, mais les 8 boules, si : on compte les boules. Rouge $\frac{4}{8} = 50\,\%$; bleu $\frac{2}{8} = 25\,\%$; vert $\frac{1}{8} = 12{,}5\,\%$; jaune $\frac{1}{8} = 12{,}5\,\%$.

(d) Elle a tort. Il y a 1 boule verte et 1 boule jaune : elles ont la même probabilité, 12,5 %. Leurs fréquences (0,13 et 0,12) sont toutes deux très proches de 0,125. Ce petit écart vient du hasard : la fréquence change d'une série à l'autre.

(e) $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ et $\frac{1}{4} \times 2\,000 = 500$. Elle peut s'attendre à tirer environ 500 boules bleues.

Ex. 39 ★★★ **Le dé de la brocante**

(a) Issues favorables : 10, 11 et 12, soit 3 issues sur 12. Probabilité : $\frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0{,}25 = 25\,\%$.

(b) Fréquence : $\frac{6}{12} = \frac{1}{2} = 50\,\%$, au lieu de 25 % attendus. Mais Théo n'a fait que 12 lancers : c'est trop peu, et le hasard peut donner un tel écart. Il ne peut pas conclure que le dé est truqué.

Ex. 39 **(suite)**

(c) Nombre attendu $\approx \frac{1}{4} \times 2\,400 = 600$. Elle devrait obtenir environ 600 fois un nombre supérieur ou égal à 10.

(d) Fréquence : $\frac{1\,224}{2\,400} = 0{,}51 = 51\,\%$. Sur 2 400 lancers, la fréquence devrait être proche de 25 % (environ 600 fois). Ici, elle est environ deux fois plus grande. On peut soupçonner que le dé est truqué (mais ce n'est pas une certitude).

Ex. 40 ★★★ **Le jeu d'Anaïs**

(a)

Pièce ↓ Dé →	1	2	3	4
Pile (1 point)	2	3	4	5
Face (2 points)	3	4	5	6

Il y a $2 \times 4 = 8$ issues, et elles ont toutes la même chance de se produire.

(b) Le score 5 apparaît dans 2 cases sur 8 : (pile ; 4) et (face ; 3). Probabilité : $\frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 25\,\%$.

(c) Nathan : $\frac{14}{40} = 0{,}35$. Clara : $\frac{7}{40} = 0{,}175$. On divise par les 40 parties jouées, pas par les 8 issues.

(d) Il a tort. La fréquence change d'une série à l'autre, alors que la probabilité reste 0,25. Sur seulement 40 parties, des écarts comme 0,35 ou 0,175 sont normaux. Cela ne prouve pas qu'un dé est truqué.

(e) Faux. La pièce et le dé n'ont pas de mémoire : à chaque partie, la probabilité d'obtenir le score 5 reste $\frac{1}{4}$. Le 5 peut donc sortir à la partie suivante.

5. *Problèmes : dés, urnes, cartes, roues*

Ex. 41 ★☆☆ **Automatismes — Le dé à 12 faces**

(a) Une seule issue favorable sur 12 : $\frac{1}{12}$.

(b) 2, 4, 6, 8, 10, 12 : $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$.

(c) 3, 6, 9, 12 : $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$.

(d) 10, 11, 12 : $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$.

(e) 1, 2, 3, 4, 5 : $\frac{5}{12}$.

(f) $1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$.

Ex. 42 ★☆☆ **Automatismes — Trois écritures**

(a) $\frac{9}{10} = 0{,}9 = 90\,\%$.

(b) $\frac{2}{5} = 0{,}4 = 40\,\%$.

(c) $\frac{7}{20} = 0{,}35 = 35\,\%$.

Ex. 42 **(suite)**

(d) $\frac{1}{2} = 0{,}5 = 50\,\%$.

(e) $\frac{15}{25} = \frac{3}{5} = 0{,}6 = 60\,\%$.

(f) $\frac{4}{50} = \frac{2}{25} = 0{,}08 = 8\,\%$.

Ex. 43 ★★☆ **Quand les issues n'ont pas la même chance**

(a) Non : les trois secteurs n'ont pas la même taille, il n'y a pas équiprobabilité. Léna ne peut pas utiliser la formule avec 3 issues.

(b)

Couleur	Rouge	Bleu	Vert
Nombre de parts égales	3	2	1

La moitié de 6 parts, c'est 3 parts ; un tiers, 2 parts ; un sixième, 1 part.

(c) Rouge : $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$; bleu : $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$; vert : $\frac{1}{6}$. Somme : $\frac{3+2+1}{6} = 1$.
Donc la probabilité du vert est $\frac{1}{6}$, pas $\frac{1}{3}$.

(d) Le vert occupe 1 part sur 6 : $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$. La probabilité de ne pas tomber sur le vert est $\frac{5}{6}$.

Ex. 44 ★★☆ **Composer une urne**

(a) $24 \div 4 = 6$. Sacha doit mettre 6 jetons rouges.

(b) $24 \div 3 = 8$. Il doit mettre 8 jetons jaunes.

(c) $24 - 6 - 8 = 10$ jetons blancs. Probabilité : $\frac{10}{24} = \frac{5}{12}$.

(d) Non : il faudrait $24 \div 5 = 4{,}8$ jetons blancs, ce qui n'est pas un nombre entier. C'est impossible avec 24 jetons.

Ex. 45 ★★☆ **La tombola du club de judo**

(a) $45 + 15 = 60$. La boîte contient 60 billets.

(b) $\frac{15}{60} = \frac{1}{4}$. La probabilité de gagner est $\frac{1}{4}$.

(c) $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} = 75\,\%$. On a 75 % de chances de ne pas gagner.

(d) Faux : le total change. Il reste $60 - 15 = 45$ billets, donc la probabilité devient $\frac{15}{45} = \frac{1}{3}$. C'est plus que $\frac{1}{4}$: gagner devient plus probable.

Ex. 46 ★★☆ **Quel jeu choisir ?**

(a) Jeu A : 8 issues ; favorables : 6, 7, 8. Jeu B : 10 issues ; favorables : 3, 6, 9.

(b) Jeu A : $\frac{3}{8} = 0{,}375$. Jeu B : $\frac{3}{10} = 0{,}3$.

(c) Non : ici, les deux jeux ont chacun 3 issues favorables, mais pas le même nombre total d'issues (8 et 10). Il faut comparer les probabilités.

Ex. 46 **(suite)**

(d) $0{,}375 > 0{,}3$: Noé doit choisir le jeu A, où il a le plus de chances de gagner.

Ex. 47 ★★☆ **Les deux roues de Jade**

(a)

Somme	1	2	3	4
1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7

(b) $3 \times 4 = 12$. Il y a 12 issues, toutes de même chance.

(c) La somme 4 apparaît 3 fois : $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$. La probabilité d'obtenir 4 est $\frac{1}{4}$.

(d) Sommes au moins égales à 5 : 5, 5, 5, 6, 6, 7, soit 6 issues. $1 - \frac{6}{12} = \frac{6}{12} = 0{,}5$. La probabilité que Jade ne gagne pas est 0,5.

Ex. 48 ★★★ **Le sac de billes de Malo**

(a) Vertes : $2 \times 6 = 12$. Total : $4 + 6 + 12 = 22$.

Couleur	Rouge	Jaune	Verte	Total
Nombre de billes	4	6	12	22

Le sac contient 22 billes.

(b) Billes qui ne sont pas vertes : $4 + 6 = 10$. Probabilité : $\frac{10}{22} = \frac{5}{11}$. La probabilité de ne pas tirer une verte est $\frac{5}{11}$.

(c) Il y a maintenant $4 + 2 = 6$ rouges et $22 + 2 = 24$ billes : le total a changé. Probabilité : $\frac{6}{24} = \frac{1}{4} = 0{,}25 = 25\,\%$. La probabilité de tirer une rouge est $\frac{1}{4}$, soit 0,25 ou 25 %.

(d) Il y a 6 jaunes. Pour avoir $\frac{6}{\text{total}} = \frac{1}{3}$, il faut un total de $3 \times 6 = 18$ billes. On retire $24 - 18 = 6$ billes vertes. Malo doit retirer 6 billes vertes.

(e) Au début : $\frac{12}{22} = \frac{6}{11}$, plus grand que $\frac{1}{2}$ (12 vertes, plus que la moitié de 22). Après le retrait : $\frac{12-6}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$, plus petit que $\frac{1}{2}$. C'est faux : la probabilité de tirer une verte a diminué.

Ex. 49 ★★★ **Les deux stands d'Ilan**

(a) La moitié vaut 4 huitièmes, le quart 2 huitièmes, et les deux verts $1 + 1 = 2$ huitièmes.

Couleur	Jaune	Bleu	Vert
Nombre de huitièmes	4	2	2

Total : $4 + 2 + 2 = 8$ huitièmes, soit toute la roue.

Ex. 49 **(suite)**

(b) Les secteurs n'ont pas la même taille, donc on compte en parts égales : 2 parts vertes sur 8. Probabilité : $\frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 25\,\%$. Ilan a une probabilité de $\frac{1}{4}$, soit $25\,\%$, de gagner au jeu A.

(c) Non : le dé est truqué, ses faces n'ont pas toutes la même chance. Il n'y a pas équiprobabilité, donc Yanis ne peut pas utiliser la formule et dire $\frac{1}{6}$.

(d) $\frac{120}{400} = \frac{3}{10} = 0{,}3 = 30\,\%$. La fréquence du 6 est 0,3, soit $30\,\%$.

(e) Au jeu A, la probabilité de gagner est 0,25. Au jeu B, sur 400 lancers, la fréquence du 6 est 0,3, soit $30\,\%$, ce qui est plus grand que $25\,\%$. D'après ces 400 lancers, Ilan devrait choisir le jeu B.

Ex. 50 ★★★ **Pile ou face, puis le dé**

(a) Pile : $2 \times 1 = 2$, puis 4, 6, 8, 10, 12. Face : $1 + 3 = 4$, puis 5, 6, 7, 8, 9.

Dé	Pile	Face
1	2	4
2	4	5
3	6	6
4	8	7
5	10	8
6	12	9

(b) Il y a $2 \times 6 = 12$ cases, donc 12 issues. La pièce et le dé sont équilibrés, donc les 12 issues ont toutes la même chance : il y a équiprobabilité.

(c) Scores pairs : les 6 de la colonne Pile, et 4, 6, 8 dans la colonne Face, soit $6 + 3 = 9$ issues favorables. Probabilité : $\frac{9}{12} = \frac{3}{4} = 0{,}75 = 75\,\%$. La probabilité d'un score pair est $\frac{3}{4}$, soit 0,75 ou $75\,\%$.

(d) Scores plus grands que 7 : 8, 10, 12 (Pile) et 8, 9 (Face), soit $3 + 2 = 5$ issues. Probabilité de gagner : $\frac{5}{12}$. Probabilité de ne pas gagner : $1 - \frac{5}{12} = \frac{7}{12}$. Rose ne gagne pas avec une probabilité de $\frac{7}{12}$.

(e) Multiples de 3 : 6, 12 (Pile) et 6, 9 (Face), soit 4 issues : $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$. Avec la première règle : $\frac{5}{12}$. Or $\frac{5}{12}$ est plus grand que $\frac{4}{12}$. Rose doit préférer sa règle « score plus grand que 7 ».