Chapitre 5.
Probabilités

Le programme

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
Vocabulaire des probabilités (cas discret) Univers, événements, événements élémentaires. Réunion, intersection d'événements, événements disjoints (ou incompatibles), événement contraire.	Passer du langage probabiliste au langage courant ou vice versa.	Seul le cas où l'ensemble des événements élémentaires est fini est au programme. Les symboles $\cup$ (réunion), $\cap$ (intersection), et $\overline{A}$ (événement contraire) doivent être connus des élèves et il conviendra d'habituer ceux-ci à décrire ces événements à l'aide d'une phrase.
Probabilité d'un événement Cas où les événements élémentaires sont équiprobables. Sur des exemples simples, étude de cas où les événements élémentaires ne sont pas équiprobables.	Dans des situation élémentaires : – reconnaître et réinvestir des situations de probabilités issues d'expériences aléatoires (modèles d'urnes, différents types de tirages aléatoires…) ; – calculer la probabilité de la réunion, de l'intersection de deux événements, d'un événement contraire.	La probabilité d'un événement est définie par addition de probabilités d'événements élémentaires. Les dénombrements devront être effectués uniquement sous forme schématisée. Les élèves seront entraînés à utiliser à bon escient les représentations telles que arbres, tableaux, diagrammes…, efficaces pour organiser et dénombrer les données relatives à la description et à la compréhension d'une expérience aléatoire et opérant pour résoudre des problèmes de probabilités simples. Toute utilisation de formules d'arrangement ou de combinaison est hors programme. On s'attachera à étudier des situations permettant de bien saisir la démarche du calcul des probabilités plutôt que des exemples comportant des difficultés techniques. En parallèle avec des activités expérimentales concrètes, on devra utiliser la calculatrice ou le tableur pour simuler ces expériences.

Nos objectifs

Dans ce chapitre, la notion de probabilité est présentée de façon très simple à l'aide d'exemples et d'exercices très concrets et accessibles à tous, grâce à une utilisation importante d'arbres et de tableaux.
Des expériences aléatoires simulées à l'aide de la calculatrice ou du tableur sont proposées dans les activités guidées et les pages outils tableur.

Activités et applications

1. Vocabulaire des probabilités

Activité

1. $A = \{2\,;4\,;6\,;8\,;10\,;12\}$.
2. $B = \{3\,;6\,;9\,;12\}$.
3. $C = \{6\,;12\}$.
4. $D = \{2\,;3\,;4\,;6\,;8\,;9\,;10\,;12\}$.
5. $F = \{1\,;2\,;4\,;5\,;7\,;8\,;10\,;11\}$.

Application 1

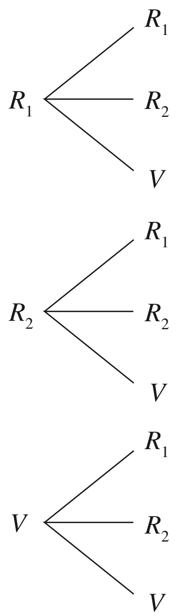
1. Il y a 36 issues possibles.

1er lancer / 2e lancer	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

2. $A = \{(6\,;1), (6\,;2), (6\,;3), (6\,;4), (6\,;5), (6\,;6)\}$;
$B = \{(6\,;1), (6\,;2), (6\,;3), (6\,;4), (6\,;5), (1\,;6), (2\,;6), (3\,;6), (4\,;6), (5\,;6)\}$;
$A \cap B = \{(6\,;1), (6\,;2), (6\,;3), (6\,;4), (6\,;5)\}$;
$A \cup B = \{(6\,;1), (6\,;2), (6\,;3), (6\,;4), (6\,;5), (1\,;6), (2\,;6), (3\,;6), (4\,;6), (5\,;6), (6\,;6)\}$.

Application 2

1. a)



b) $A = \{VR_1\,; VR_2\,; VV\}$. A est constitué de 3 issues.
$B = \{R_1R_1\,; R_1R_2\,; R_2R_1\,; R_2R_2\,; VR_1\,; VR_2\}$.
B est constitué de 6 issues.
2. $A \cap B = \{VR_1\,; VR_2\}$.

2. Notion de probabilité

Activité

1. a) Les issues de cette expérience aléatoire sont : Pile et Face.
b) La probabilité d'obtenir Pile est 0,5, de même la probabilité d'obtenir Face est 0,5.
2. Non.
3. a)

Nombre de lancers	10	100	1 000	2 500	5 000	10 000
Nombre des « Pile »	7	47	489	1 230	2 524	4 965
Fréquence des « Pile »	0,7	0,47	0,489	0,492	0,5048	0,4965

b) La fréquence se rapprocherait de 0,5.

Application 1

1. $p(1) + p(2) + p(3) + p(4) + p(5) + p(6) = 1$.
On obtient $2 \times 0{,}1 + 2 \times 0{,}15 + 2a = 1$, soit $a = 0{,}25$.
2. Soit A l'événement : « obtenir un multiple de trois ».
$A = \{3\,;6\}$, donc
$p(A) = p(3) + p(6) = 0{,}15 + 0{,}25 = 0{,}40$.

Application 2

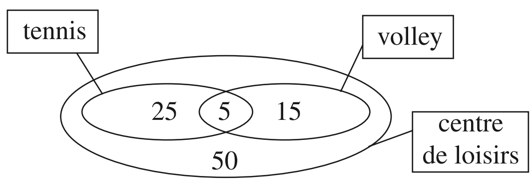
1. La probabilité d'obtenir l'as de pique (événement élémentaire) est $\frac{1}{32}$.
2. $p(A) = \frac{4}{32} = \frac{1}{8}$; $p(P) = \frac{8}{32} = \frac{1}{4}$; $p(F) = \frac{12}{32} = \frac{3}{8}$.

3. Propriétés

Activité

1.

	Pratiquent le tennis	**Ne pratiquent pas le tennis**	**Total**
Pratiquent le volley	5	15	20
Ne pratiquent pas le volley	25	50	75
Total	30	65	95



2. $T \cap V$: « la personne pratique le tennis et le volley ».
$T \cup V$: « la personne pratique le tennis ou le volley ».

3. $p(T) = \frac{30}{95}$, $p(V) = \frac{20}{95}$, $p(T \cap V) = \frac{5}{95}$,

$p(T \cup V) = \frac{45}{95}$.

$p(T \cup V) = p(T) + p(V) - p(T \cap V)$.

4. $\overline{S}$: « la personne pratique le tennis ou le volley ».

$p(\overline{S}) = \frac{50}{95}$; $1 - p(S) = 1 - \frac{45}{95} = \frac{50}{95}$.

On a bien $p(\overline{S}) = 1 - p(S)$.

Application 1

1. $p(M) = \frac{300}{500} = \frac{3}{5} = 0{,}6$;

$p(S) = \frac{500 - 350}{500} = \frac{150}{500} = \frac{3}{10} = 0{,}3$;

$p(M \cap S) = \frac{10}{500} = \frac{1}{50} = 0{,}02$.

2. $p(M \cup S) = p(M) + p(S) - p(M \cap S)$
$= 0{,}6 + 0{,}3 - 0{,}02 = 0{,}88$.

Application 2

1. $p(A \cup B) = p(A) + p(B) = 0{,}4 + 0{,}5 = 0{,}9$.

2. $p(\overline{A \cup B}) = 1 - p(A \cup B) = 1 - 0{,}9 = 0{,}1$.

Exercices d'entraînement

$\boxed{\text{C}}$ *indique que l'exercice est corrigé dans le livre élève.*

$\boxed{1}$ L'événement « La personne est mariée et a des enfants » est $A \cap B$.
L'évenement « La personne est mariée ou elle a des enfants » est $A \cup B$.

$\boxed{2}$ **1.** $A \cap B$: « tirer le roi de cœur ».
2. $A \cup B$: « tirer un roi ou un cœur ».

$\boxed{3}$ **1. a)** $S \cap P = \varnothing$.
b) S et P sont incompatibles.
2. a) $S \cup P$: « le candidat est interrogé sur les statistiques ou sur les probabilités ».
b) $\overline{S \cup P}$: « le candidat est interrogé sur les fonctions ».

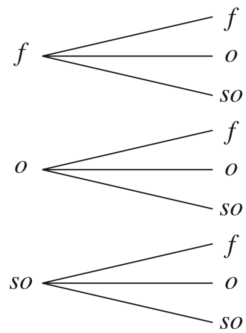
$\boxed{4}$ $\overline{A}$: « la personne est une femme » ;
$\overline{B}$: « la personne ne se rend pas au travail » ;
$\overline{C}$: « la personne est une femme ou ne se rend pas au travail ».

$\boxed{5}$ **1.** « Au moins un de mes billets est perdant ».
2. « Au moins un de mes billets est gagnant ».

$\boxed{6}$ $\boxed{\text{C}}$

$\boxed{7}$ **1.** AA, AR, RA et RR.
2. a) Il y a deux événements élémentaires proposés : « l'un et l'autre sont admis » et « ni l'un ni l'autre n'est admis ».
b) « ni l'un ni l'autre n'est admis » est le contraire de « l'un ou l'autre est admis ».

$\boxed{8}$ **1.** *1re question* *2e question*



La personne peut répondre au sondage de 9 façons.

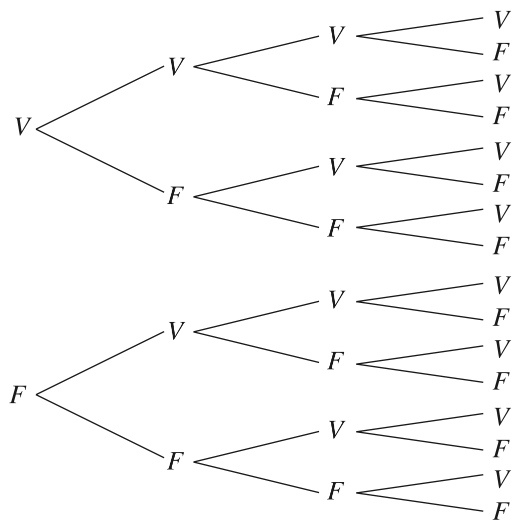
2.

2e question \ 1re question	*f*	*o*	*so*
f	(*f* ; *f*)	(*o* ; *f*)	(*so* ; *f*)
o	(*f* ; *o*)	(*o* ; *o*)	(*so* ; *o*)
so	(*f* ; *so*)	(*o* ; *so*)	(*so* ; *so*)

On retrouve les 9 façons de répondre.

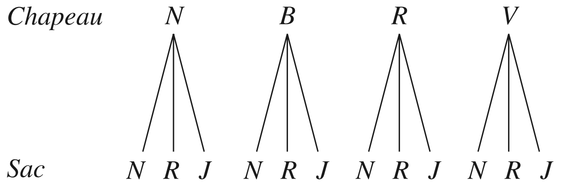
$\boxed{9}$

1re affirmation *2e affirmation* *3e affirmation* *4e affirmation*



L'élève peut remplir sa feuille de 16 façons.

10 **1.**

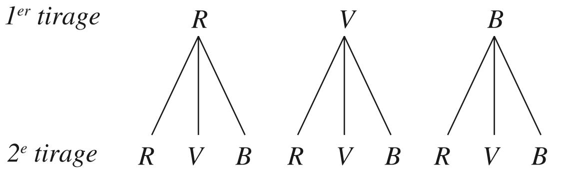


Chapeau / **Sac**	***N***	***B***	***R***	***V***
N	*NN*	*BN*	*RN*	*VN*
R	*NR*	*BR*	*RR*	*VR*
J	*NJ*	*BJ*	*RJ*	*VJ*

L'ensemble de toutes les issues est $\Omega = \{NN, BN, RN, VN, NR, BR, RR, VR, NJ, BJ, RJ, VJ\}$.

2. Soit A l'événement : « Sabrina a pris un chapeau et un sac de la même couleur », $A = \{NN, RR\}$.

11 **1.**



1er tirage / **2e tirage**	***R***	***V***	***B***
R	*RR*	*VR*	*BR*
V	*RV*	*VV*	*BV*
B	*RB*	*VB*	*BB*

L'ensemble de toutes les issues est $\Omega = \{RR, VR, BR, RV, VV, BV, RB, VB, BB\}$.

2. Soit A l'événement : « les deux boules ont la même couleur ». $A = \{RR, VV, BB\}$.

12 *Exercice résolu dans le livre élève.*

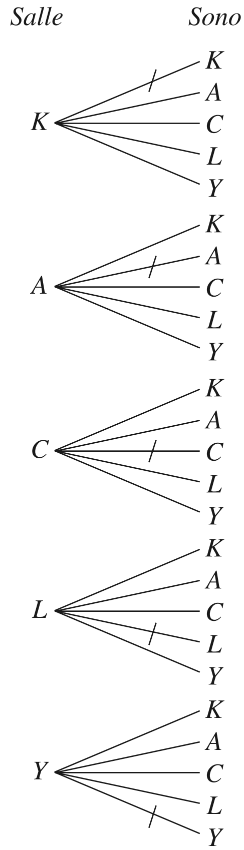
13 **C**

14 **1. a)**

Salle / **Sono**	***K***	***A***	***C***	***L***	***Y***
K	~~*KK*~~	*AK*	*CK*	*LK*	*YK*
A	*KA*	~~*AA*~~	*CA*	*LA*	*YA*
C	*KC*	*AC*	~~*CC*~~	*LC*	*YC*
L	*KL*	*AL*	*CL*	~~*LL*~~	*YL*
Y	*KY*	*AY*	*CY*	*LY*	~~*YY*~~

$\Omega = \{AK, CK, LK, YK, KA, CA, LA, YA, KC, AC, LC, YC, KL, AL, CL, YL, KY, AY, CY, LY\}$.

b)



2. Soit B l'événement : « les deux amis désignés sont des garçons ».
$B = \{KA ; KY ; AK ; AY ; YK ; YA\}$.

15 **C**

16 La probabilité d'obtenir le côté pile est $1 - 0{,}52$, soit $0{,}48$.

17 **1.** $p(S) = p(4) + p(5) + p(6)$
$= 0{,}2 + 0{,}25 + 0{,}3$
$= 0{,}75$.

2. $p(3) = 1 - (p(1) + p(2) + p(4) + p(5) + p(6))$
$= 1 - (0{,}05 + 0{,}1 + 0{,}2 + 0{,}25 + 0{,}3)$
$= 1 - 0{,}9 = 0{,}1$.

3. $p(M) = p(3) + p(6) = 0{,}1 + 0{,}3 = 0{,}4$.

18 **C**

19 $p(3) = \dfrac{120}{360} = \dfrac{1}{3} \approx 0{,}33$; $p(2) = \dfrac{90}{360} = \dfrac{1}{4} = 0{,}25$;
$p(1) = \dfrac{150}{360} = \dfrac{5}{12} \approx 0{,}42$.

20 $p(P) + p(R) + p(G) = 1$, avec $p(G) = p(P)$ et $p(R) = \frac{1}{2}p(P)$.

Donc $p(P) + \frac{1}{2}p(P) + p(P) = 1$; $\frac{5}{2}p(P) = 1$ d'où $p(P) = \frac{2}{5}$, puis $p(G) = \frac{2}{5}$ et $p(R) = \frac{1}{5}$.

21 **1. a)** ; **2. c).**

22 **1. c)** ; **2. b).**

23 **C**

24 **1.** $p(0) = p(1) = p(2) = p(3) = p(4) = p(5) = p(6) = p(7) = p(8) = p(9) = \frac{1}{10}$.

2. Soit A l'événement : « obtenir un multiple de 3 ».
$A = \{3 ; 6 ; 9\}$. $p(A) = p(3) + p(6) + p(9) = \frac{3}{10}$.

25 **C** **1.**

		Activités sportives		
		Oui	**Non**	**Total**
Activités culturelles	**Oui**	134	197	331
	Non	105	64	169
	Total	239	261	500

2. a) S : « le client pratique des activités sportives ».
$p(S) = \frac{239}{500} = 0{,}478$.

b) T : « le client pratique des activités sportives et des activités culturelles ». $p(T) = \frac{134}{500} = \frac{67}{250} = 0{,}268$.

26 **1.** E : « la personne est un enfant de moins de 12 ans ». $p(E) = \frac{40}{100} = 0{,}4$.

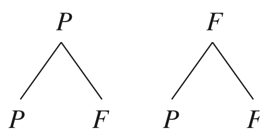
2. P : « la personne a payé plein tarif ».
$p(P) = 1 - 0{,}4 - 0{,}35 = 0{,}25$.

27 *Exercice résolu dans le livre élève.*

28 **C**

29 **1.** *1^er^ lancer*

2^e^ lancer



$A = \{PP, PF, FF\}$. $p(A) = \frac{3}{4}$.

2.

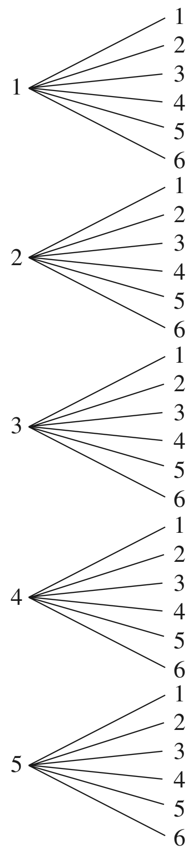
1^er^ lancer / 2^e^ lancer	***P***	***F***
P	*PP*	*FP*
F	*PF*	*FF*

30 **1.**

Dé rouge / Dé noir	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	(1 ; 1)	(2 ; 1)	(3 ; 1)	(4 ; 1)	(5 ; 1)	(6 ; 1)
2	(1 ; 2)	(2 ; 2)	(3 ; 2)	(4 ; 2)	(5 ; 2)	(6 ; 2)
3	(1 ; 3)	(2 ; 3)	(3 ; 3)	(4 ; 3)	(5 ; 3)	(6 ; 3)
4	(1 ; 4)	(2 ; 4)	(3 ; 4)	(4 ; 4)	(5 ; 4)	(6 ; 4)
5	(1 ; 5)	(2 ; 5)	(3 ; 5)	(4 ; 5)	(5 ; 5)	(6 ; 5)
6	(1 ; 6)	(2 ; 6)	(3 ; 6)	(4 ; 6)	(5 ; 6)	(6 ; 6)

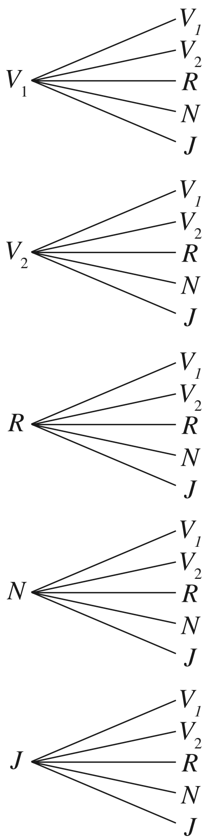
$P(A) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$; $P(B) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$; $P(C) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$.

2. *Dé rouge* *Dé noir*



31 **1. a)** $p_1 = \frac{1}{5}$. **b)** $p_2 = \frac{2}{5}$.

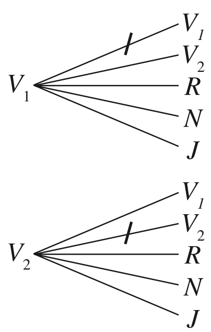
2. a) *1^er tirage* *2^e tirage*

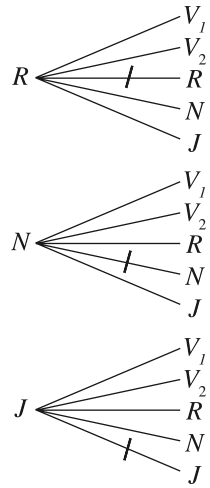


1^er tirage / 2^e tirage	V_1	V_2	R	N	J
	V_1V_1	V_2V_1	RV_1	NV_1	JV_1
	V_1V_2	V_2V_2	RV_2	NV_2	JV_2
	V_1R	V_2R	RR	NR	JR
	V_1N	V_2N	RN	NN	JN
	V_1J	V_2J	RJ	NJ	JJ

b) $p_3 = \dfrac{7}{25}$.

32 **1.** *1^er tirage* *2^e tirage*





1^er tirage / 2^e tirage	V_1	V_2	R	N	J
V_1	$\cancel{V_1V_1}$	V_2V_1	RV_1	NV_1	JV_1
V_2	V_1V_2	$\cancel{V_2V_2}$	RV_2	NV_2	JV_2
R	V_1R	V_2R	$\cancel{RR}$	NR	JR
N	V_1N	V_2N	RN	$\cancel{NN}$	JN
J	V_1J	V_2J	RJ	NJ	$\cancel{JJ}$

2. La probabilité d'obtenir deux boules de même couleur est $\dfrac{2}{20}$, soit $\dfrac{1}{10}$.

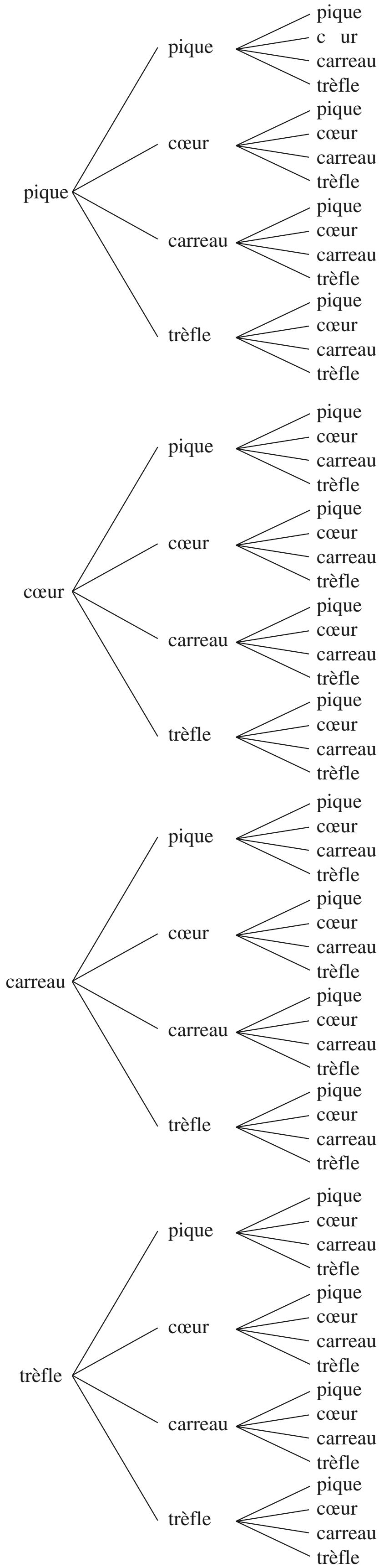
33

1^er film / 2^e film	C_1	C_2	C_3	C_4	A_1	A_2	A_3	D
C_1	$\cancel{C_1C_1}$	C_2C_1	C_3C_1	C_4C_1	A_1C_1	A_2C_1	A_3C_1	DC_1
C_2	C_1C_2	$\cancel{C_2C_2}$	C_3C_2	C_4C_2	A_1C_2	A_2C_2	A_3C_2	DC_2
C_3	C_1C_3	C_2C_3	$\cancel{C_3C_3}$	C_4C_3	A_1C_3	A_2C_3	A_3C_3	DC_3
C_4	C_1C_4	C_2C_4	C_3C_4	$\cancel{C_4C_4}$	A_1C_4	A_2C_4	A_3C_4	DC_4
A_1	C_1A_1	C_2A_1	C_3A_1	C_4A_1	$\cancel{A_1A_1}$	A_2A_1	A_3A_1	DA_1
A_2	C_1A_2	C_2A_2	C_3A_2	C_4A_2	A_1A_2	$\cancel{A_2A_2}$	A_3A_2	DA_2
A_3	C_1A_3	C_2A_3	C_3A_3	C_4A_3	A_1A_3	A_2A_3	$\cancel{A_3A_3}$	DA_3
D	C_1D	C_2D	C_3D	C_4D	A_1D	A_2D	A_3D	$\cancel{DD}$

La probabilité qu'il assiste à la projection de deux films du même genre est $\dfrac{18}{56} \approx 0{,}32$.

34 **C**

35

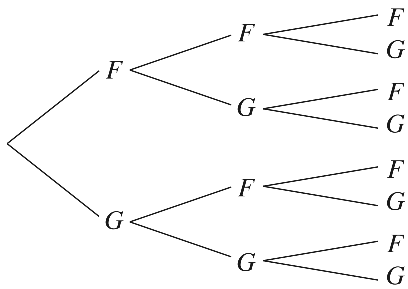


1. La probabilité de gagner le gros lot est $\frac{1}{64} \approx 0{,}016$.

2. La probabilité de gagner un lot de consolation est $\frac{3}{64} \approx 0{,}047$.

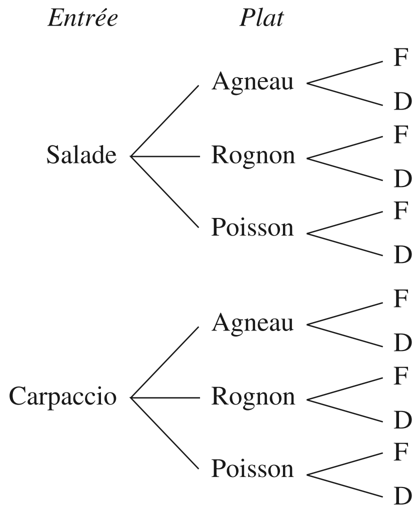
3. La probabilité de perdre est $\frac{60}{64} \approx 0{,}938$.

36



$p(A) = \frac{1}{8}$; $p(B) = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$; $p(C) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$;
$p(D) = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$.

37



$2 \times 3 \times 2 = 12$.
Ces 12 possibilités de repas différents constituent un univers de 12 issues équiprobables.

1. V : « il a choisi du poisson en entrée et de la viande en plat » ; $V = \{\text{CAF} ; \text{CAD} ; \text{CRF} ; \text{CRD}\}$;
$p(V) = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$.

2. W : « il mange du fromage au début et à la fin du repas » ; $W = \{\text{SAF} ; \text{SRF} ; \text{SPF}\}$; $p(W) = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$.

38 Soit A l'événement : « Robin atteint la cible ». Alors, $\overline{A}$ est l'événement : « il manque la cible » et $p(\overline{A}) = 1 - p(A) = 1 - 0{,}7 = 0{,}3$.

39 **C**

40 **1.** S'il reste 2 € dans la poche, alors la somme obtenue est 2,50 € (1 issue).
S'il reste 1 € dans la poche, alors la somme obtenue est 3,50 € (2 issues).
S'il reste 0,50 € dans la poche, alors la somme obtenue est 4 € (1 issue).
2. L'événement A : « sortir plus de 3,50 € » a pour événement contraire $\overline{A}$: « sortir au plus 3,50 € ».
L'événement A s'exprime aussi comme l'événement « il reste 0,50 € dans la poche », donc $P(A) = \frac{1}{4}$.
Alors $P(\overline{A}) = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$.

41 $p(A) = \frac{1}{3}$; $p(B) = \frac{2}{3}$; $p(\overline{B}) = \frac{1}{3}$; $p(A \cap B) = \frac{1}{6}$;
$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B) = \frac{5}{6}$.

42 **C**

43 **1.** $\frac{1}{20}$; **2.** $\frac{1}{2}$; **3.** $\frac{1}{5}$;
4. $\frac{1}{10}$; **5.** $\frac{1}{2} + \frac{1}{5} - \frac{1}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$.

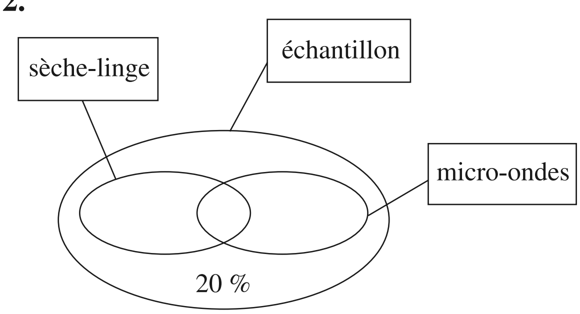
44 **1.**

Nombre d'enfants	aimant les compotes	n'aimant pas les compotes	Total
aimant les yaourts	2	4	6
n'aimant pas les yaourts	3	1	4
Total	5	5	10

2. $P(A) = \frac{4}{10} = 0{,}4$; $P(B) = \frac{9}{10} = 0{,}9$; $P(C) = \frac{1}{10} = 0{,}1$.

45 **1.** $\frac{60}{100} = 0{,}6$.

2.



La probabilité qu'elle ait un micro-onde ou un sèche-linge est $1 - \frac{20}{100} = \frac{80}{100} = 0{,}8$.

3. La probabilité qu'elle ait un micro-onde et un sèche-linge est $\frac{60}{100} + \frac{70}{100} - \frac{80}{100} = \frac{50}{100} = 0{,}5$.

46 **1.**

	Loti-les-Bains	Prés-sur-Mer	Total résultats
Favorables	527	217	744
Opposés	279	372	651
Non répondu	124	31	155
Total interrogés	930	620	1 550

2. a) En utilisant la colonne « Total résultats » du tableau :
$p(N) = \frac{155}{1\,550} = 0{,}1$ et $p(F) = \frac{744}{1\,550} = 0{,}48$.

b) Il s'agit de calculer $p(N \cup F)$. Les événements N et F sont incompatibles, donc
$p(N \cup F) = p(N) + p(F)$
$= 0{,}1 + 0{,}48$
$= 0{,}58$.

3. a) En utilisant la ligne « Total interrogés » du tableau :
$p(L) = \frac{930}{1\,550} = 0{,}6$.

b) $F \cap L$ est l'événement « la personne est de Loti-les-Bains et elle a répondu favorablement ».
D'après le tableau, il y a 527 personnes dans ce cas :
$p(F \cap L) = \frac{527}{1\,550} = 0{,}34$.

c) $F \cup L$ est l'événement « la personne est de Loti-les-Bains ou elle a répondu favorablement ».
D'après la question précédente, les événements F et L ne sont pas incompatibles, donc
$p(F \cup L) = p(F) + p(L) - p(F \cap L)$
$= 0{,}48 + 0{,}6 - 0{,}34$
$= 0{,}74$.

47 **1.** $p(A) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ et $p(B) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$.

2. Les événements A et B sont incompatibles, donc $p(A \cup B) = p(A) + p(B) = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$.

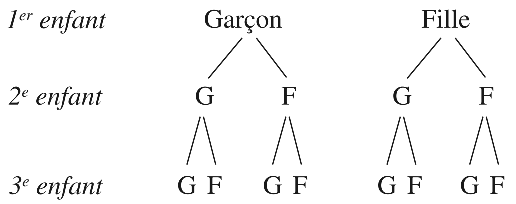
48 **C**

Je fais le point

Savez-vous déterminer les issues d'un événement ? reconnaître des événements incompatibles ? contraires ?

Énoncé 1

1.

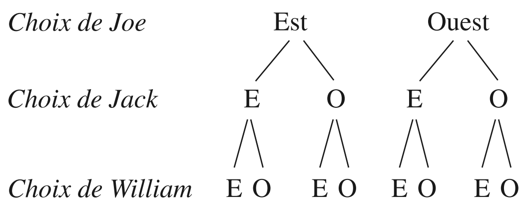


2. A = {GGG ; GGF ; GFG ; GFF ; FGG ; FGF ; FFG} ; B = {GGF ; GFG ; FGG} ; C = {GGG} ; D = {FFF}.

3. a) C est un événement élémentaire (D aussi).
b) A et D sont deux événements contraires.
c) B et C sont incompatibles mais pas contraires (B et D aussi).

Énoncé 2

1.



2. A = {OOO} ; B = {EOO ; OEO ; OOE} ; C = {EEE ; EEO ; EOE ; EOO ; OEE ; OEO ; OOE} ; D = {EEE}.

3. a) A est un événement élémentaire (D aussi).
b) A et C sont deux événements contraires.
c) A et B sont incompatibles mais pas contraires (B et D aussi).

Savez-vous déterminer les probabilités d'événements élémentaires ?

Énoncé 1

$\Omega = \{1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6\}$.

$$\begin{cases} p(3) = p(4) = p(5) = p(6) \\ p(2) = 2p(3) \\ p(1) = 3p(3) \\ p(1) + p(2) + p(3) + p(4) + p(5) + p(6) = 1 \end{cases}$$

On en déduit
$3p(3) + 2p(3) + p(3) + p(3) + p(3) + p(3) = 1$,
puis $9p(3) = 1$, donc $p(3) = \frac{1}{9}$;

d'où $\begin{cases} p(4) = p(5) = p(6) = p(3) = \frac{1}{9} \\ p(2) = 2p(3) = \frac{2}{9} \\ p(1) = 3p(3) = \frac{3}{9} = \frac{1}{3} \end{cases}$.

Énoncé 2

Ω = {Quiche ; Pizza ; Friand ; Tarte}

$$\begin{cases} p(Q) = p(P) \\ p(F) = \frac{1}{2}p(P) \\ p(T) = 2p(Q) \\ p(Q) + p(P) + p(F) + p(T) = 1 \end{cases}$$

On en déduit $p(P) + \text{p(P)} + \frac{1}{2}p(P) + 2p(P) = 1$;

puis $\frac{9}{2}p(P) = 1$, donc $p(P) = \frac{2}{9}$;

$$\begin{cases} p(Q) = p(P) = \frac{2}{9} \\ p(F) = \frac{1}{2}p(P) = \frac{1}{9} \\ p(T) = 2p(Q) = \frac{4}{9} \end{cases}$$

Savez-vous calculer la probabilité d'un événement lorsque les issues sont équiprobables ?

Énoncé 1

Il y a 6 issues équiprobables.

A est un événement élémentaire, donc $p(A) = \frac{1}{6}$.

B est constitué des 3 issues, donc $p(B) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.

C est constitué des 4 issues, donc $p(C) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$.

Énoncé 2

Il y a 5 issues équiprobables.

A est un événement élémentaire, donc $p(A) = \frac{1}{5}$.

B est constitué de 2 issues, donc $p(B) = \frac{2}{5}$.

C est constitué de 3 issues, donc $p(C) = \frac{3}{5}$.

Savez-vous calculer la probabilité d'un événement en utilisant son contraire ?

Énoncé 1

1. $\overline{A}$: « la dernière lettre tirée est a ».
En ébauchant un arbre, on calcule le nombre d'issues de l'univers : $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$.
Par le même raisonnement, il y a $3 \times 2 \times 1 = 6$ issues de la forme (., ., ., a) dans $\overline{A}$, donc $p(\overline{A}) = \frac{6}{24} = \frac{1}{4}$.

2. On en déduit $p(A) = 1 - p(\overline{A}) = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$.

Énoncé 2

1. $\overline{M}$: « le deuxième des cinq désignés pour sauter est Hugo ».
En ébauchant un arbre, on calcule le nombre d'issues de l'univers : $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$.
Par le même raisonnement, il y a $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ issues de la forme (., *Hugo*, ., ., .) dans $\overline{M}$, donc $p(\overline{M}) = \frac{24}{120} = \frac{1}{5}$.

2. On en déduit : $p(M) = 1 - p(\overline{M}) = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$.

Savez-vous calculer la probabilité de la réunion de deux événements dans différents cas ?

Énoncé 1

1. En complétant le tableau avec une colonne « Total ».

	en progrès	inchangé	en baisse	Total
Moyenne $\geqslant 10$	9	6	3	18
Moyenne < 10	6	3	3	12
Total	15	9	6	30

$p(A) = \frac{15}{30} = \frac{1}{2} = 0{,}5$; $p(B) = \frac{9}{30} = \frac{3}{10} = 0{,}3$
et $p(N) = \frac{18}{30} = \frac{3}{5} = 0{,}6$.

2. $A \cup B$: « la moyenne de l'élève n'a pas changé ou a progressé ». A et B sont incompatibles, donc
$$p(A \cup B) = p(A) + p(B) = 0{,}5 + 0{,}3 = 0{,}8.$$

3. a) $p(A \cap N) = \frac{9}{30} = \frac{3}{10} = 0{,}3$.

b) A et N ne sont pas incompatibles.
$$p(A \cup N) = p(A) + p(N) - p(A \cap N) = 0{,}5 + 0{,}6 - 0{,}3 = 0{,}8.$$

Énoncé 2

1. En complétant le tableau :

Dessert \ Plat	Pizza	Saucisse frites	Hachis parmentier	Total
Glace	30	35	10	75
Éclair	5	15	5	25
Total	35	50	15	100

$p(P) = \frac{35}{100} = 0{,}35$; $p(S) = \frac{50}{100} = 0{,}5$
et $p(G) = \frac{75}{100} = 0{,}75$.

2. P et S sont incompatibles, donc
$p(P \cup S) = p(P) + p(S) = 0{,}35 + 0{,}5 = 0{,}85$.

3. a) $p(P \cap G) = \frac{30}{100} = 0{,}3$.

b) P et G ne sont pas incompatibles, donc
$$p(P \cup G) = p(P) + p(G) - p(P \cap G) = 0{,}35 + 0{,}75 - 0{,}3 = 0{,}8.$$

49 **AG1** **1. a)** 2 Ran donne un nombre aléatoire dans l'intervalle [0 ; 2[.
b) Int(2 Ran) donne un nombre aléatoire dans l'ensemble {0 ; 1}.
2. a) Simulation sur calculatrice.
b) Si le résultat 1 (pile) est apparu k fois, la fréquence correspondante est $\frac{k}{10}$.
3. a) Simulation sur calculatrice.
b) Si la somme obtenue dans la liste est k, la fréquence correspondante est $\frac{k}{50}$.
4. De même qu'au **3. a)** et **3. b)** avec une fréquence $\frac{k}{250}$.
5. Plus le nombre de lancers est grand, plus la fréquence est proche de $\frac{1}{2}$. Cela confirme que la probabilité d'une issue dans un cas d'équiprobabilité est $\frac{1}{\text{nombre d'issues de l'univers}}$.

Sur les calculatrices, l'instruction Seq(*permet de générer une suite de nombres en précisant les données suivantes, séparées par des virgules : Seq(expression,variable,début,fin,pas). On la trouve, suivant le modèle de calculatrice, avec les instructions* 2nd STAT (LIST)*, ou bien* OPTN LIST ▶.

50 **AG2** **5.** On constate que plus le nombre de lancers est grand, plus la fréquence est proche de $\frac{1}{2}$.

51 **AG3** **1. a)** L'instruction 2 (Int(6 Ran) + 1) calcule le double d'un (seul) nombre aléatoire.
Pour simuler un lancer de deux dés, il faut demander deux nombres aléatoires indépendants avec le calcul Int(6 Ran) + 1 + Int(6 Ran) + 1 ou Int(6 Ran) + Int(6 Ran) + 2.
b) Liste des 100 simulations avec l'instruction Seq(Int(6 Ran) + Int(6 Ran) + 2 , N , 1 , 100 , 1) → liste 2. Voir AG_2.
c) Trier avec l'instruction SortA(liste 2). *Voir notice des calculatrices dans le manuel élève, rabats de couverture.*
2. a) Tableau donnant un exemple d'une série de résultats obtenue par simulation.

Résultat	2	3	4	5	6	7
Effectif	3	9	5	8	16	20
Fréquence	0,03	0,09	0,05	0,08	0,16	0,2

Résultat	8	9	10	11	12
Effectif	13	13	6	6	1
Fréquence	0,13	0,13	0,06	0,06	0,01

b)

+	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

On en déduit : $p(2) = p(12) = \frac{1}{36} \approx 0{,}03$;

$p(3) = p(11) = \frac{2}{36} \approx 0{,}06$;

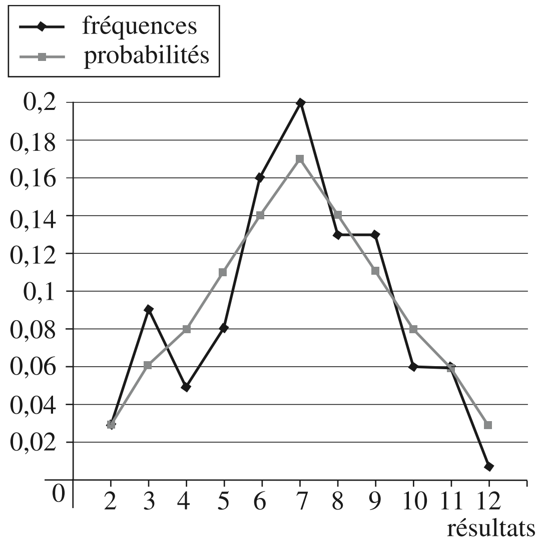
$p(4) = p(10) = \frac{3}{36} \approx 0{,}08$;

$p(5) = p(9) = \frac{4}{36} \approx 0{,}11$;

$p(6) = p(8) = \frac{5}{36} \approx 0{,}14$;

$p(7) = \frac{6}{36} \approx 0{,}17$.

c)



52 **AG4** *Voir pages outils tableur du livre élève et l'exercice 51.*

53 **AG5** **1.**

Personnes	**de moins de 20 ans**	**de 20 à 65 ans**	**de plus de 65 ans**	**Total**
de sexe féminin	183	454	145	782
de sexe masculin	208	486	124	818
Total	391	940	269	1 600

2. a) $\frac{782}{1\,600} \approx 0{,}489$.

b) $\frac{391}{1\,600} \approx 0{,}244$.

c) $\frac{486}{1\,600} \approx 0{,}304$.

3. $\frac{486}{818} \approx 0{,}594$.

4. $\frac{145}{269} \approx 0{,}539$.

54 **AG6** **1.**

Souris	**ayant développé la maladie**	**n'ayant pas développé la maladie**	**Total**
vaccinées	65	25	90
non vaccinées	55	30	85
Total	120	55	175

2. a) Le pourcentage de souris n'ayant pas développé la maladie est $\frac{55}{175} \approx 31\,\%$, ce qui se traduit en termes de probabilités par :
Si on choisit une souris au hasard, la probabilité qu'elle n'ait pas développé la maladie est $\frac{31}{100}$ ou 0,31.

b) Le pourcentage de souris non vaccinées est $\frac{85}{175} \approx 49\,\%$, ce qui se traduit en termes de probabilités par :
Si on choisit une souris au hasard, la probabilité qu'elle ne soit pas vaccinée est $\frac{49}{100}$ ou 0,49.

c) Le pourcentage de souris ayant développé la maladie parmi celles qui n'ont pas été vaccinées est $\frac{55}{85} \approx 65\,\%$, ce qui se traduit en termes de probabilités par :
Si on choisit une souris au hasard parmi celles qui n'ont pas été vaccinées, la probabilité qu'elle ait développé la maladie est $\frac{65}{100}$ ou 0,65.

d) Le pourcentage de souris ayant développé la maladie parmi celles qui ont été vaccinées est $\frac{65}{90} \approx 72\,\%$, ce qui se traduit en termes de probabilités par :
Si on choisit une souris au hasard parmi celles qui ont été vaccinées, la probabilité qu'elle ait développé la maladie est $\frac{72}{100}$ ou 0,72.

3. En composant les résultats du **2. c)** et du **2. d)**, on peut conclure que le vaccin n'est pas efficace.

Problèmes

55 **1.** Le salaire mensuel moyen est :

$$\frac{300 \times 1\,500 + 100 \times 1\,800 + 50 \times 2\,000 + 40 \times 3\,000 + 10 \times 6\,000}{300 + 100 + 50 + 40 + 10} = 1\,820\ €.$$

2. $P(A) = \frac{300}{500} = \frac{3}{5}$;

$P(B) = \frac{50 + 40 + 10}{500} = \frac{1}{5}$;

$P(C) = \frac{300 + 100}{500} = \frac{4}{5}$.

56 **1.**

	Donne un pourboire	Ne donne rien	Total
En salle	50	10	60
En terrasse	25	15	40
Total	75	25	100

2. a) $p(S) = 0{,}6$; $p(D) = 0{,}75$; $p(S \cap D) = 0{,}5$.
b) On en déduit
$p(S \cup D) = p(S) + p(D) - p(S \cap D)$
$= 0{,}6 + 0{,}75 - 0{,}5 = 0{,}85$.

57 **1. a)** $p(F) = 0{,}65$ et $p(C) = 0{,}75$.
b) $p(\overline{F}) = 1 - p(F) = 1 - 0{,}65 = 0{,}35$.
2. a) Calcul du pourcentage des clients qui sont fidèles et qui ont la carte *caspri* : 80 % de 75 %, soit $\frac{80 \times 75}{100 \times 100} = 60\,\%$. Donc $p(F \cap C) = 0{,}6$.
b) $p(F \cup C) = p(F) + p(C) - p(F \cap C)$
$= 0{,}65 + 0{,}75 - 0{,}6 = 0{,}8$.
3. a)

	F	$\overline{F}$	Total
C	0,6	0,15	0,75
$\overline{C}$	0,05	0,2	0,25
Total	0,65	0,35	1

b) $p(C \cap \overline{F}) = 0{,}15$.
c) $p(\overline{C} \cap F) = 0{,}05$.

58 **1.**

Animaux	Chiens	Chats	Autres	Total
Adoptés	135	81	36	252
Non adoptés	135	54	9	198
Total	270	135	45	450

2. a) $\frac{270}{450} = \frac{3}{5}$; **b)** $\frac{252}{450} = \frac{14}{25}$; **c)** $\frac{135}{450} = \frac{3}{10}$.

3. $\frac{135}{252} = \frac{15}{28}$.

59 **1.**

Nombre de personnes	abonnées à J_2	non abonnées à J_2	Total
abonnées à J_1	32	120	152
non abonnées à J_1	76	396	472
Total	108	516	624

2. a) $p(A) = \dfrac{152}{624} \approx 0{,}244$; $p(B) = \dfrac{108}{624} \approx 0{,}173$.

b) $A \cap B$: « la personne est abonnée à J_1 et à J_2 » ;
$A \cup B$: « la personne est abonnée à J_1 ou à J_2 ».

$p(A \cap B) = \dfrac{32}{624} \approx 0{,}051$;

$$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B) = \frac{152}{624} + \frac{108}{624} - \frac{32}{624} \approx 0{,}365.$$

c) C'est l'événement $\overline{A \cup B}$,
$P(\overline{A \cup B}) = 1 - p(A \cup B) \approx 0{,}635$.

60 **1. a)** $\dfrac{992}{2\,000} \approx 0{,}50$; **b)** $\dfrac{231}{2\,000} \approx 0{,}12$.

2. $\dfrac{231}{992} \approx 0{,}23$.

61 **1.**

	Fille(s)	Garçon(s)	Total
En IFSI	14	1	15
En BTS ESF	18	3	21
Dans la vie active	12	0	12
Pas de réponse	6	0	6
Total	50	4	54

2. Le pourcentage de lauréats ayant répondu à l'enquête est $\dfrac{48}{54} \approx 88{,}9\,\%$.

3. a) $D = \overline{A} \cap B$.

b) $p(A) = \dfrac{4}{54} \approx 0{,}07$; $p(B) = \dfrac{15}{54} \approx 0{,}28$;

$p(C) = \dfrac{3}{54} \approx 0{,}06$; $p(D) = \dfrac{14}{54} \approx 0{,}26$.

c) $\overline{A} \cup B$: « le lauréat est une fille ou a répondu être en institut de formation en soins infirmiers ».

$$P(\overline{A} \cup B) = P(\overline{A}) + P(B) - P(\overline{A} \cap B) = \frac{50}{54} + \frac{15}{54} - \frac{14}{54} = \frac{51}{54} \approx 0{,}94.$$

4. La probabilité que ce lauréat soit une fille est $\dfrac{14}{15} \approx 0{,}93$.

62 **1. a)**

Salaire mensuel en euro	[1 000 ; 1 400[	[1 400 ; 1 800[	[1 800 ; 2 200[	[2 200 ; 2 600[	[2 600 ; 3 000]
Effectif	80	40	40	30	10

b) Le nombre de salariés est l'effectif total :
$80 + 40 + 40 + 30 + 10 = 200$.

2. a) $p(A) = \dfrac{80}{200} = \dfrac{2}{5} = 0{,}4$

et $p(B) = \dfrac{40}{200} = \dfrac{1}{5} = 0{,}2$.

b) $A \cup B$: « le salarié touche un salaire mensuel compris entre 1 000 et 1 800 euros exclu » ;
$\overline{A}$: « le salarié touche un salaire mensuel d'au moins 1 400 euros ».

c) A et B sont incompatibles, donc

$p(A \cup B) = p(A) + p(B) = \dfrac{2}{5} + \dfrac{1}{5} = \dfrac{3}{5} = 0{,}6$.

$p(\overline{A}) = 1 - p(A) = 1 - \dfrac{2}{5} = \dfrac{3}{5} = 0{,}6$.

3. On considère les salariés ayant un salaire compris entre 1 800 inclus et 2 600 exclu.
On en compte $40 + 30 = 70$.
Parmi ceux-ci, 40 sont dans la classe C, donc
$p_1 = \dfrac{40}{70} = \dfrac{4}{7} \approx 0{,}57$.

63 **1.**

Nombre d'élèves	vaccinés	non vaccinés	Total
ayant eu la grippe	14	133	147
n'ayant pas eu la grippe	336	987	1 323
Total	350	1 120	1 470

2. a) $p(A) = \dfrac{350}{1\,470} \approx 0{,}24$ et $p(B) = \dfrac{147}{1\,470} = 0{,}1$.

b) $p(A \cap \mathrm{B}) = \dfrac{14}{1\,470} \approx 0{,}01$.

3. Parmi les 350 élèves vaccinés, 14 ont eu la grippe, donc la probabilité qu'un élève vacciné ait eu la grippe est $p_1 = \dfrac{14}{350} = 0{,}04$.

4. Parmi les 1 120 élèves non vaccinés, 133 ont eu la grippe, donc la probabilité qu'un élève non vacciné ait eu la grippe est $p_2 = \dfrac{133}{1\,120} \approx 0{,}12$.

5. Le vaccin est efficace, car $p_2 = 4p_1$: la probabilité d'avoir la grippe pour un élève non vacciné est quatre fois supérieure à la probabilité d'avoir la grippe pour un élève vacciné. Cependant, le vaccin n'immunise pas parfaitement, car $p_1 \neq 0$.

64 **1.** Le nombre de personnes ayant un taux de cholestérol appartenant à l'intervalle [1,8 ; 2,2[est 104, ce qui représente un pourcentage de l'échantillon d'environ 47,27 %. L'affirmation est donc vraie.
2. a) $A \cap B$: « la personne a un taux de cholestérol appartenant à l'intervalle [2,2 ; 2,4[et se trouve dans la classe d'âge [40 ; 50[».
$A \cup B$: « la personne a un taux de cholestérol appartant à l'intervalle [2,2 ; 2,4[ou se trouve dans la classe d'âge [40 ; 50[».
b) $P(A) = \frac{30}{220} = \frac{3}{22}$;

$P(B) = \frac{38}{220} = \frac{19}{110}$;

$P(A \cap B) = \frac{5}{220} = \frac{1}{44}$.

c) $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
$= \frac{30}{220} + \frac{38}{220} - \frac{5}{220}$
$= \frac{63}{220}$.

3. La probabilité est $\frac{9+8}{34} = \frac{17}{34} = \frac{1}{2}$.

65 **1.**

	Type 1	Type 2	Type 3	Total
Femmes	22	105	313	440
Hommes	12	27	321	360
Total	34	132	634	800

2 a) $p(A) = \frac{634}{800} \approx 0{,}793$.

b) $p(B) = \frac{360}{800} = 0{,}450$.

c) C : « la personne choisie est un homme non végétarien ».
$p(C) = \frac{321}{800} \approx 0{,}401$.

d) $D = A \cup B$.
$p(D) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$
$= \frac{634}{800} + \frac{360}{800} - \frac{321}{800}$
$= \frac{673}{800} \approx 0{,}841$.

66 **1.**

	Myopie connue au préalable	Myopie inconnue au préalable	Total
Nombre d'élèves présentant une myopie	334	668	1 002
Nombre d'élèves ne présentant pas une myopie	0	7 348	7 348
Total	334	8 016	8 350

2. a) $P(V) = \frac{1\,002}{8\,350} = \frac{501}{4\,175}$;
$P(M) = \frac{334}{8\,350} = \frac{167}{4\,175}$.
b) $V \cap \overline{M}$: « l'élève présente une myopie et ne se savait pas myope lors de l'examen ».
$p(V \cap \overline{M}) = \frac{668}{8\,350} = \frac{334}{4\,175}$.
3. La probabilité est $\frac{334}{1\,002} = \frac{167}{501}$.

67 **1.**

	Voyage organisé	Club de vacances	Croisière	Total
En famille	29	55	26	110
Pas en famille	54	18	18	90
Total	83	73	44	200

2. $p(A) = \frac{110}{200} = \frac{11}{20} = 0{,}55$
et $p(B) = \frac{44}{200} = \frac{11}{50} = 0{,}22$.
$p(\overline{C}) = \frac{73}{200} = 0{,}365$, donc
$p(C) = 1 - p(\overline{C}) = 1 - \frac{73}{200} = \frac{127}{200} = 0{,}635$.
3. $A \cap B$: « le client choisi part en famille et préfère les croisières » ;
$A \cup B$: « le client choisi part en famille ou préfère les croisières » ;
$p(A \cap B) = \frac{26}{200} = 0{,}13$;
$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$
$= 0{,}55 + 0{,}22 - 0{,}13 = 0{,}64$.
4. Parmi les 110 personnes qui partent en vacances en famille, 55 préfèrent les clubs de vacances.

La probabilité qu'une personne préfère les clubs de vacances sachant qu'elle part en vacances en famille est donc : $p = \dfrac{55}{110} = \dfrac{1}{2} = 0{,}5$.

68 **1.**

Forme ronde	Jaune	Bleu	Sous-total
Avec liseré	800	1 000	1 800
Sans liseré	1 300	900	2 200
Sous-total	2 100	1 900	4 000

Forme carrée	Jaune	Bleu	Sous-total
Avec liseré	1 200	1 500	2 700
Sans liseré	1 700	1 600	3 300
Sous-total	2 900	3 100	6 000

2. a) $P(R \cap L \cap J) = \dfrac{800}{10\,000} = 0{,}08$.

b) $P(R \cap \overline{L}) = \dfrac{2\,200}{10\,000} = 0{,}22$.

c) $P(C) = \dfrac{6\,000}{10\,000} = 0{,}6$.

d) $P(C \cup B) = P(C) + P(B) - P(C \cap B)$

$$= \frac{6\,000}{10\,000} + \frac{5\,000}{10\,000} - \frac{3\,100}{10\,000}$$

$$= \frac{7\,900}{10\,000}$$

$$= 0{,}79.$$

e) $P(\overline{C \cup B}) = 1 - P(C \cup B)$

$$= 1 - 0{,}79 = 0{,}21.$$

69 **1.**

	Test positif	Test négatif	Total
Personnes contaminées	1 494	6	1 500
Personnes non contaminées	204	8 296	8 500
Total	1 698	8 302	10 000

2. $p(A) = \dfrac{1\,500}{10\,000} = 0{,}15$ et $p(B) = \dfrac{1\,698}{10\,000} = 0{,}169\,8$.

3. $p(A \cap B) = \dfrac{1\,494}{10\,000} = 0{,}149\,4$.

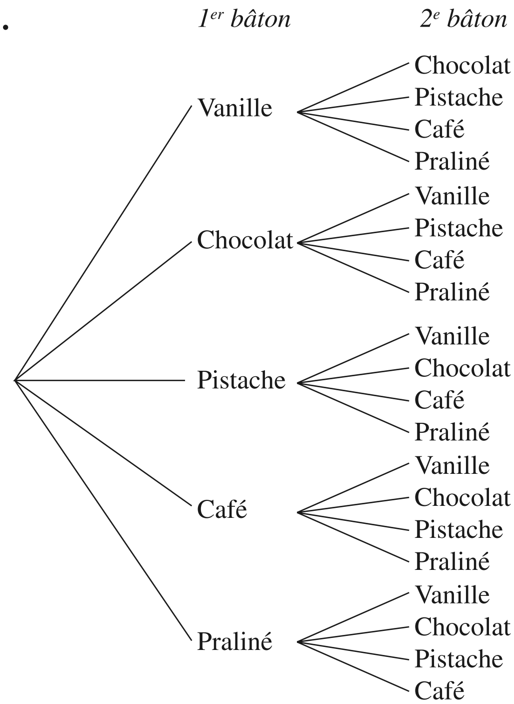
4. a) $p(\overline{A} \cap B) = \dfrac{204}{10\,000} = 0{,}020\,4$.

b) $p(A \cap \overline{B}) = \dfrac{6}{10\,000} = 0{,}000\,6$.

c) Probabilité que le test donne un résultat faux :
$p(\overline{A} \cap B) + p(A \cap \overline{B}) = 0{,}020\,4 + 0{,}000\,6 = 0{,}021$.

5. Pour une personne choisie au hasard parmi les 8 302 ayant un test négatif, la probabilité d'être contaminée par le virus est $\dfrac{6}{8\,302} \approx 0{,}000\,7$.

70 **1.**



L'arbre montre qu'il y a $5 \times 4 = 20$ couples de bâtons différents.

2. Il y a équiprobabilité sur l'univers des 20 tirages possibles.

a) L'événement A : « il obtient le bâton à la vanille, puis le bâton au café » est élémentaire, donc
$p(A) = \dfrac{1}{20}$.

b) L'événement B : « il obtient ses parfums préférés dans un ordre quelconque » s'écrit :
$B = \{$Vanille-Café ; Café-Vanille$\}$, donc $p(B) = \dfrac{2}{20} = \dfrac{1}{10}$.

c) L'événement C : « il obtient un seul de ses parfums préférés » est constitué de 12 issues, donc
$p(C) = \dfrac{12}{20} = \dfrac{3}{5}$.

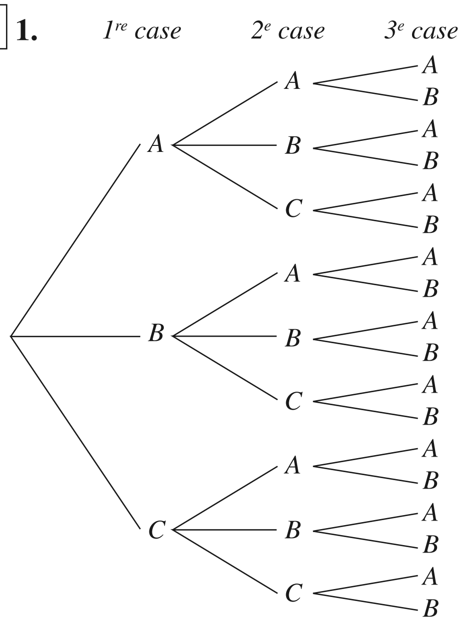
d) D : « il n'obtient aucun de ses parfums préférés » est l'événement contraire de $B \cup C$.
B et C étant incompatibles, on a

$$p(D) = 1 - p(B \cup C)$$

$$= 1 - (p(B) + p(C))$$

$$= 1 - \left(\frac{1}{10} + \frac{3}{5}\right) = \frac{3}{10}.$$

71 **1.**



$3 \times 3 \times 2 = 18$. Il y a 18 résultats possibles.

2. En considérant que ces 18 résultats sont équiprobables, $E = \{AAA\,;\,BBB\}$, donc $p(E) = \dfrac{2}{18} = \dfrac{1}{9}$;

$F = \{ABB\,;\,ACB\,;\,BAB\,;\,BBA\,;\,BBB\,;\,BCA\,;\,BCB\,;\,CAB\,;\,CBA\,;\,CBB\,;\,CCA\,;\,CCB\}$, donc

$p(F) = \dfrac{12}{18} = \dfrac{2}{3}$;

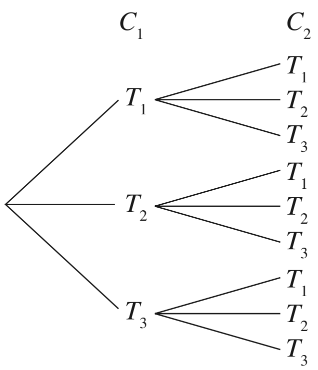
$G = \{ACB\,;\,BCA\,;\,CAB\,;\,CBA\}$, donc $p(G) = \dfrac{4}{18} = \dfrac{2}{9}$;

$H = \{ACA\,;\,ACB\,;\,BCA\,;\,BCB\,;\,CAA\,;\,CAB\,;\,CBA\,;\,CBB\,;\,CCA\,;\,CCB\}$, donc $p(H) = \dfrac{10}{18} = \dfrac{5}{9}$.

3. $F \cap H = \{ACB\,;\,BCA\,;\,BCB\,;\,CAB\,;\,CBA\,;\,CBB\,;\,CCA\,;\,CCB\}$, donc $p(F \cap H) = \dfrac{8}{18} = \dfrac{4}{9}$.

On en déduit $p(F \cup H) = p(F) + p(H) - p(F \cap H)$
$= \dfrac{2}{3} + \dfrac{5}{9} - \dfrac{4}{9} = \dfrac{7}{9}$.

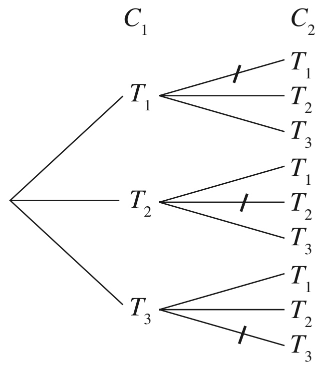
72 **1.**



$P(E) = \dfrac{4}{9}$; $P(F) = \dfrac{5}{9}$; $P(E \cap F) = \dfrac{3}{9}$;

$P(E \cup F) = P(E) + P(F) - P(E \cap F) = \dfrac{6}{9}$.

2.



$P(E) = \dfrac{2}{6}$; $P(F) = \dfrac{4}{6}$; $P(E \cap F) = \dfrac{2}{6}$;

$P(E \cup F) = P(E) + P(F) - P(E \cap F) = \dfrac{4}{9}$.

73 **1.** En imaginant un arbre à 4 niveaux avec 3 choix par niveau, on obtient le calcul $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4 = 81$. Il y a 81 façons de remplir le QCM.

2. A est élémentaire ; B et D sont contraires ; C et E sont incompatibles.

3. a) Pour chacune des questions, deux des réponses proposées sont fausses. On peut imaginer un arbre à 4 niveaux avec ces deux choix par niveau :
$2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4 = 16$.

b) $p(B) = \dfrac{16}{81} \approx 0{,}2$.

4. a) Pour la première question, la réponse correcte est choisie, mais, pour chacune des trois suivantes, il y a deux choix possibles. En imaginant l'arbre correspondant, on écrit le calcul : $1 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^3 = 8$. Il y a donc 8 façons de remplir le QCM avec seulement la première réponse correcte.

b) La seule réponse correcte peut être la première, ou bien la deuxième, ou bien la troisième, ou bien la quatrième. Chacun de ces cas se ramène au raisonnement précédent (**4a**)). On calcule donc $4 \times 8 = 32$. Il y a 32 façons de remplir le QCM avec seulement une réponse correcte.

c) $p(E) = \dfrac{32}{81} \approx 0{,}4$.

5. Il s'agit de calculer $p(C)$ en remarquant que $\overline{C} = B \cup E$, B et E étant incompatibles :
$p(C) = 1 - p(B \cup E) = 1 - (p(B) + p(E))$
$\approx 1 - (0{,}2 + 0{,}4) \approx 0{,}4$.

6. Méfiez-vous des QCM…

Tableur sur papier

Énoncé 1

1. a) Dans la cellule C2, on a entré la formule (2).
En cliquant dans la cellule C5, on obtient la formule $\boxed{\text{=B5/\$B\$12}}$.

b) Dans la cellule B12, on a entré la formule (3).
Le bouton de la barre d'outils permettant de calculer directement cette somme est $\boxed{\Sigma}$.

c) On obtient 1,01, car les valeurs écrites dans la plage C2 : C11 sont arrondies.

2. a) La probabilité est égale à 0,10 + 0,07, soit 0,17.

b) On peut entrer dans la cellule C13 la formule $\boxed{\text{=C4+C5}}$ ou la formule $\boxed{\text{=(B4+B5)/B12}}$.

Énoncé 2

1. Dans la cellule C2, on a entré la formule $\boxed{\text{=B2/\$B\$10}}$.

2. La probabilité est égale à
0,04 + 0,06 + 0,12 + 0,2 + 0,28, soit 0,70.
On peut entrer dans la cellule C11 la formule
$\boxed{\text{=C2+C3+C4+C5+C6}}$
ou la formule $\boxed{\text{=(B2+B3+B4+B5+B6)/B10}}$
ou la formule $\boxed{\text{=SOMME(C2:C6)}}$.