DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2019

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte **7** pages numérotées de la page **1 sur 7** à la page **7 sur 7**.

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Le sujet est constitué de six exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

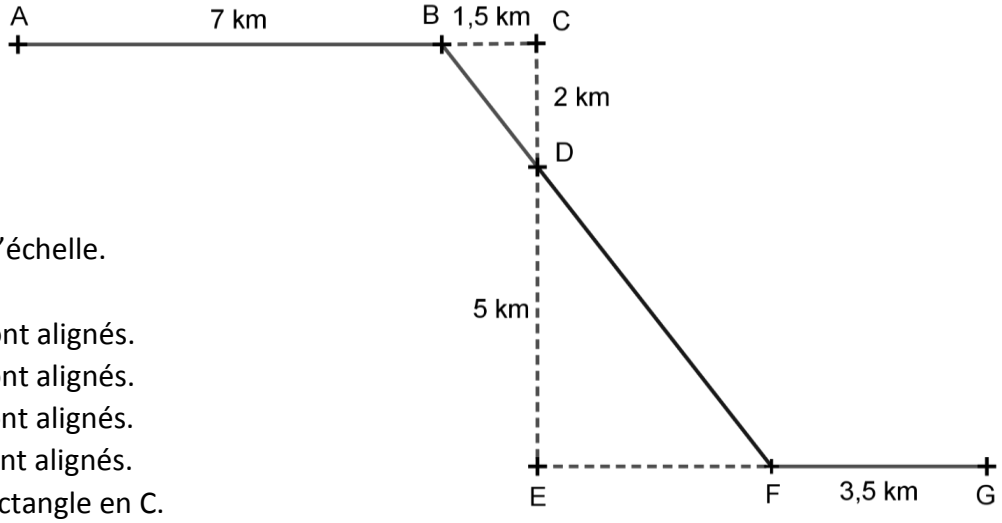
Exercice 1	18 points
Exercice 2	14 points
Exercice 3	17 points
Exercice 4	16 points
Exercice 5	15 points
Exercice 6	20 points

L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction. Elle prend en compte les essais et les démarches engagées, même non aboutis.

Exercice 1 (18 points)

Michel participe à un rallye VTT sur un parcours balisé. Le trajet est représenté en traits pleins.

Le départ du rallye est en A et l'arrivée est en G.



Le dessin n'est pas à l'échelle.

Les points A, B et C sont alignés.
Les points C, D et E sont alignés.
Les points B, D et F sont alignés.
Les points E, F et G sont alignés.
Le triangle BCD est rectangle en C.
Le triangle DEF est rectangle en E.

1. Montrer que la longueur BD est égale à 2,5 km.
2. Justifier que les droites (BC) et (EF) sont parallèles.
3. Calculer la longueur DF.
4. Calculer la longueur totale du parcours.
5. Michel roule à une vitesse moyenne de 16 km/h pour aller du point A au point B.
Combien de temps mettra-t-il pour aller du point A au point B ?
Donner votre réponse en minutes et secondes.

Exercice 2 (14 points)

1.
   a. Déterminer la décomposition en produit de facteurs premiers de 2744.
   b. En déduire la décomposition en produit de facteurs premiers de 2744^2.
   c. À l'aide de cette décomposition, trouver x tel que $x^3 = 2744^2$.

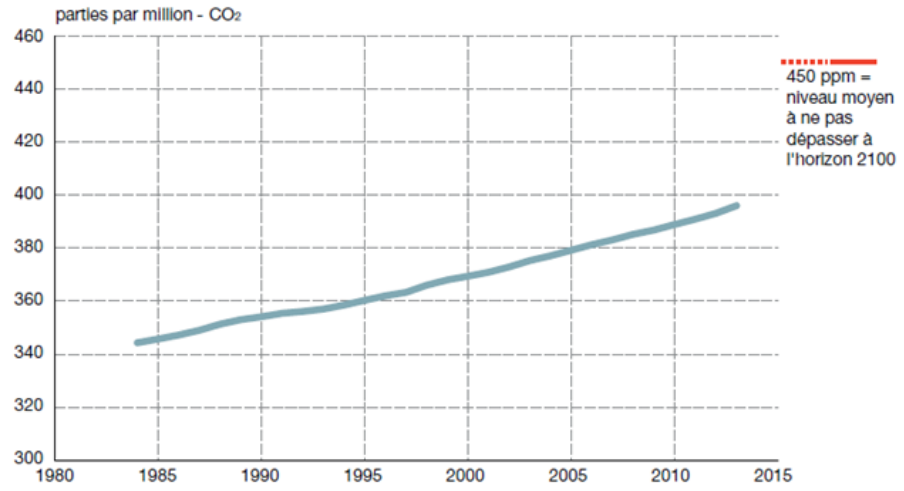
2. Soient a et b deux nombres entiers supérieurs à 2 tels que $a^3 = b^2$.
   a. Calculer b lorsque $a = 100$.
   b. Déterminer deux nombres entiers a et b supérieurs à 2 et inférieurs à 10 qui vérifient l'égalité $a^3 = b^2$.

Exercice 3 (17 points)

Les activités humaines produisent du dioxyde de carbone (CO_2) qui contribue au réchauffement climatique. Le graphique suivant représente l'évolution de la concentration atmosphérique moyenne en CO_2 (en ppm) en fonction du temps (en année).

Concentration de CO_2 atmosphérique

(Source : Centre Mondial de Données relatives aux Gaz à Effet de Serre sous l'égide de l'OMM)



1 ppm de CO_2 = 1 partie par million de CO_2= 1 milligramme de CO_2 par kilogramme d'air.

1. Déterminer graphiquement la concentration de CO_2 en ppm en 1995 puis en 2005.

2. On veut modéliser l'évolution de la concentration de CO_2 en fonction du temps à l'aide d'une fonction g où $g(x)$ est la concentration de CO_2 en ppm en fonction de l'année x.

a. Expliquer pourquoi une fonction affine semble appropriée pour modéliser la concentration en CO_2 en fonction du temps entre 1995 et 2005.

b. Arnold et Billy proposent chacun une expression pour la fonction g :

Arnold propose l'expression $g(x) = 2x - 3630$;
Billy propose l'expression $g(x) = 2x - 2000$.

Quelle expression modélise le mieux l'évolution de la concentration de CO_2? Justifier.

c. En utilisant la fonction que vous avez choisie à la question précédente, indiquer l'année pour laquelle la valeur de 450 ppm est atteinte.

3. En France, les forêts, grâce à la photosynthèse, captent environ 70 mégatonnes de CO_2 par an, ce qui représente 15% des émissions nationales de carbone (année 2016).
Calculer une valeur approchée à une mégatonne près de la masse M du CO_2 émis en France en 2016.

Exercice 4 (16 points)

Pour le mariage de Dominique et Camille, le pâtissier propose deux pièces montées constituées de gâteaux de tailles et de formes différentes.

La tour de Pise : La première pièce montée est constituée d'un empilement de 4 gâteaux de forme cylindrique, de même hauteur et dont le diamètre diminue de 8 cm à chaque étage. Le gâteau du bas a pour diamètre 30 cm et pour hauteur 6 cm.	

La tour Carrée : La deuxième pièce montée est constituée d'un empilement de 3 pavés droits à base carrée de même hauteur. La longueur du côté de la base diminue de 8 cm à chaque étage. La hauteur des gâteaux est 8 cm ; le côté de la base du gâteau du bas mesure 24 cm.	

Tous les gâteaux ont été confectionnés à partir de la recette ci-dessous qui donne la quantité des ingrédients correspondant à 100 g de chocolat.

Recette du gâteau pour 100 g de chocolat :	• 65 g de sucre • 2 œufs • 75 g de beurre • 30 g de farine

1. Quel est le ratio (masse de beurre : masse de chocolat) ? Donner le résultat sous forme de fraction irréductible.
2. Calculer la quantité de farine nécessaire pour 250 g de chocolat noir suivant la recette ci-dessus.
3. Calculer la longueur du côté de la base du plus petit gâteau de la tour Carrée.
4. Quelle est la tour qui a le plus grand volume ? Justifier votre réponse en détaillant les calculs.

On rappelle que le volume V d'un cylindre de rayon r et de hauteur h est donné par la formule :

$$V = \pi \times r^2 \times h.$$

Exercice 5 (15 points)

On donne le programme de calcul suivant :

Étape 1 : Choisir un nombre de départ
Étape 2 : Ajouter 6 au nombre de départ
Étape 3 : Retrancher 5 au nombre de départ
Étape 4 : Multiplier les résultats des étapes 2 et 3
Étape 5 : Ajouter 30 à ce produit
Étape 6 : Donner le résultat

1.

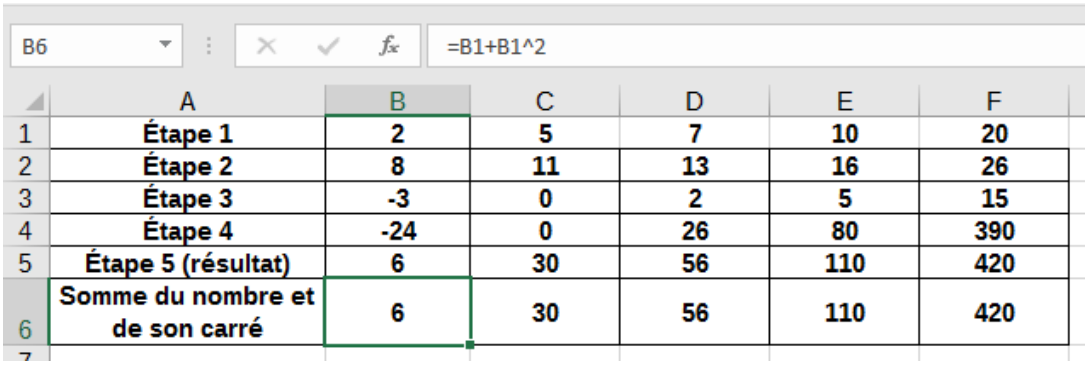
a. Montrer que si le nombre choisi est 4, le résultat est 20.

b. Quel est le résultat quand on applique ce programme de calcul au nombre -3 ?

2. Zoé pense qu'un nombre de départ étant choisi, le résultat est égal à la somme de ce nombre et de son carré.

a. Vérifier qu'elle a raison quand le nombre choisi au départ vaut 4, et aussi quand on choisit -3.

b. Ismaël décide d'utiliser un tableur pour vérifier l'affirmation de Zoé sur quelques exemples.



	A	B	C	D	E	F
1	**Étape 1**	**2**	**5**	**7**	**10**	**20**
2	**Étape 2**	**8**	**11**	**13**	**16**	**26**
3	**Étape 3**	**-3**	**0**	**2**	**5**	**15**
4	**Étape 4**	**-24**	**0**	**26**	**80**	**390**
5	**Étape 5 (résultat)**	**6**	**30**	**56**	**110**	**420**
6	**Somme du nombre et de son carré**	**6**	**30**	**56**	**110**	**420**

Il a écrit des formules en B2 et B3 pour exécuter automatiquement les étapes 2 et 3 du programme de calcul.

Quelle formule à recopier vers la droite a-t-il écrite dans la cellule B4 pour exécuter l'étape 4 ?

c. Zoé observe les résultats, puis confirme que **pour tout** nombre x choisi, le résultat du programme de calcul est bien $x^2 + x$. Démontrer sa réponse.

d. Déterminer tous les nombres pour lesquels le résultat du programme est 0.

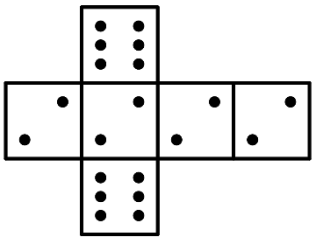
Exercice 6 (20 points)

Deux amis Armelle et Basile jouent aux dés en utilisant des dés bien équilibrés mais dont les faces ont été modifiées. Armelle joue avec le dé A et Basile joue avec le dé B.

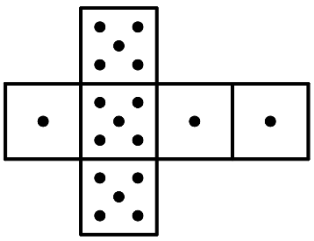
Lors d'une partie, chaque joueur lance son dé et celui qui obtient le plus grand numéro gagne un point.

Voici les patrons des deux dés :

Patron du dé A



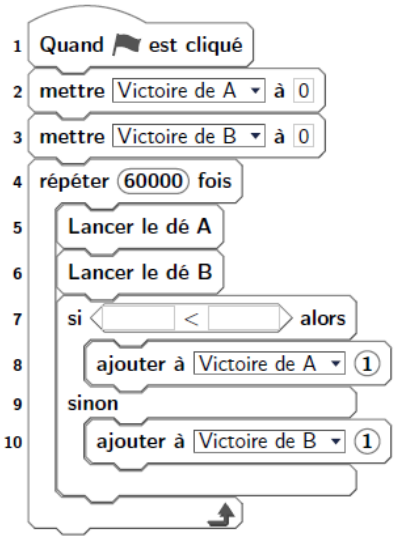
Patron du dé B



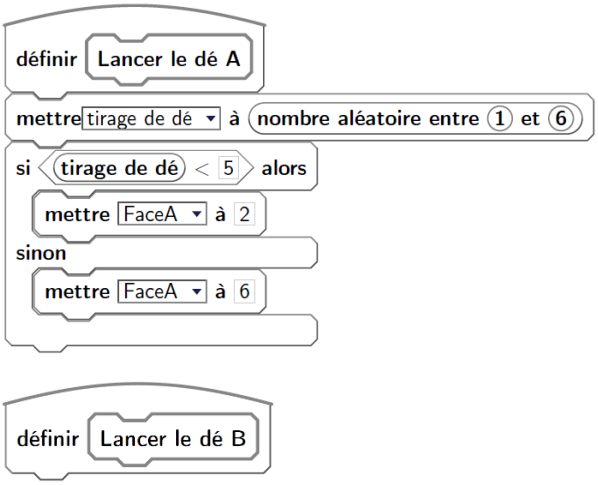
1. Une partie peut-elle aboutir à un match nul ?
2.
   a. Si le résultat obtenu avec le dé A est 2, quelle est la probabilité que Basile gagne un point ?
   b. Si le résultat obtenu avec le dé B est 1, quelle est la probabilité qu'Armelle gagne un point ?
3. Les joueurs souhaitent comparer leur chance de gagner. Ils décident de simuler un match de soixante mille duels à l'aide d'un programme informatique.

Voici une partie du programme qu'ils ont réalisé.

Programme principal



Sous-programmes



On précise que l'expression (**nombre aléatoire entre 1 et 6**) renvoie de manière équiprobable un nombre pouvant être 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ou 6.

Les variables *FaceA* et *FaceB* enregistrent les résultats des dés A et B. Par exemple, la variable *FaceA* peut prendre soit la valeur 2 soit la valeur 6, puisque ce sont les seuls nombres présents sur le dé A.

Les variables *Victoire de A* et *Victoire de B* comptent les victoires des joueurs.

a. Lorsqu'on exécute le sous-programme « Lancer le dé A », quelle est la probabilité que la variable *FaceA* prenne la valeur 2 ?
b. Recopier la ligne 7 du programme principal en la complétant.
c. Rédiger un sous-programme « Lancer le dé B » qui simule le lancer du dé B et enregistre le nombre obtenu dans la variable *FaceB*.

4. Après exécution du programme principal, on obtient les résultats suivants :
Victoire de A = 39 901 *Victoire de B* = 20 099

a. Calculer la fréquence de gain du joueur A, exprimée en pourcentage. On donnera une valeur approchée à 1% près.
b. Conjecturer la probabilité que A gagne contre B.

BREVET 2019 — Mathématiques — France Septembre

Lundi 16 septembre 2019

Série générale

Correction

Cette correction est rédigée à des fins pédagogiques et didactiques. Il n'est pas demandé au candidat de justifier le raisonnement en donnant autant de détails. De nombreux commentaires ont été ajoutés pour aider à la préparation à cette épreuve. Il est même régulièrement proposé plusieurs alternatives pour une même réponse. Une seule réponse est attendue de la part du candidat. Pour la même raison, même quand le sujet indique explicitement que le raisonnement ne doit pas être justifié, des explications complémentaires ont été fournies.

Exercice n° 1

Correction

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Vitesse

(18 points)

1.
Dans le triangle BCD rectangle en C,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$CB^2 + CD^2 = BD^2$$
$$1,5^2 + 2^2 = BD^2$$
$$2,25 + 4 = BD^2$$
$$BD^2 = 6,25$$
$$BD = \sqrt{6,25}$$
$$BD = 2,5$$

La longueur BD est égale à $2,5\ km$.

2. Le triangle BCD est rectangle en C donc (BC) est perpendiculaire à (CD).
Le triangle DEF est rectangle en E donc (EF) est perpendiculaire à (ED).

Comme les points C, D et E sont alignés, les droites (CD) et (ED) sont identiques.

Or on sait que **Si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors les droites sont parallèles.**

Les droites (BC) et (EF) sont parallèles.

3.
Les droites (BF) et (CE) sont sécantes en D, les droites (BC) et (EF) sont parallèles,
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{DB}{DF} = \frac{DC}{DE} = \frac{BF}{CE}$$
$$\frac{2,5\ km}{DF} = \frac{2\ km}{5\ km} = \frac{1,5\ km}{EF}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :
$DF = \dfrac{5\ km \times 2,5\ km}{2\ km}$ d'où $DF = \dfrac{12,5\ km^2}{2\ km}$ et $DF = 6,25\ km$

La longueur DF mesure $6,25\ km$.

4. La longueur du parcours est : $7\ km + 2,5\ km + 6,25\ km + 3,5\ km = 19,25\ km$.

5. On se demande combien de temps est nécessaire pour parcourir $7\ km$ à $16\ km/h$.
On sait qu'a vitesse constante, la distance et le temps sont proportionnels.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Distance	$16\ km$	$7\ km$
Temps	$1\ h = 60\ min = 3600\ s$	$\dfrac{3600\ s \times 7\ km}{16\ km} = 1575\ s$

On peut effectuer une division euclidienne : $1575\ s = 26 \times 60\ s + 15\ s$.

Il mettra $26\ min\ 15\ s$ pour aller du point A au point B.

Exercice n° 2

Correction

Arithmétique

(14 points)

1.a

2744	2
1372	2
686	2
343	7
49	7
7	7
1	

Ainsi $2744 = 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7$ soit $2744 = 2^3 \times 7^3$.

1.b $2744^2 = (2^3 \times 7^3)^2$ donc $2744^2 = (2^3)^2 \times (7^3)^2$.

$2744^2 = 2^6 \times 7^6$

Aucune connaissance sur les puissances n'est nécessaire pour résoudre cet exercice.

$2744^2 = 2744 \times 2744$
$2744^2 = 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7$
$2744^2 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7$

1.c $2744^2 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7$
$2744^2 = 2^3 \times 2^3 \times 7^3 \times 7^3$
$2744^2 = (2 \times 2 \times 7 \times 7)^3$
$2744^2 = 196^3$

$x = 196$ est une solution de l'équation $x^3 = 2744^2$

2.a. Il faut résoudre :

$$100^3 = b^2$$
$$1\,000\,000 = b^2$$

Il y a deux solutions : $b = \sqrt{1\,000\,000} = 1\,000$ et $b = -\sqrt{1\,000\,000} = -1\,000$.
Comme b est un entier positif.

La seule solution positive est $b = 1\,000$.

2.b. On peut faire une recherche exhaustive des solutions en examinant les carrés et les cubes des nombres entiers compris entre 2 et 10.
$2^2 = 4$; $3^2 = 9$; $4^2 = 16$; $5^2 = 25$; $6^2 = 36$; $7^2 = 49$; $8^2 = 64$; $9^2 = 81$ et $10^2 = 100$

On se contente des cubes inférieurs à $10^2 = 100$:
$2^3 = 8$; $3^3 = 27$; $4^3 = 64$; $5^3 = 125$.

La seule solution dans cet encadrement est $4^3 = 8^2$.

$a = 4$ et $b = 8$ sont une solution de l'équation $a^3 = b^2$.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Exercice n° 3 — Correction

Lecture graphique — Fonction affine — Pourcentages

(17 points)

1. On lit graphiquement :

La concentration en CO_2 en 1995 est de 360 ppm et en 2005 de 380 ppm.

2.a. En observant la courbe entre 1995 et 2005 on peut constater qu'elle est quasiment rectiligne.
On sait que la représentation graphique d'une fonction affine est une droite.

On peut donc modéliser cette courbe par une fonction affine entre 1995 et 2005.

2.b. Nous avons vu à la **question 1** que $g(1995) = 360$ et que $g(2005) = 380$.
Testons chacune des fonctions proposées :

- Arnold : $g(x) = 2x - 3\,630$ donc $g(1995) = 2 \times 1\,995 - 3\,630 = 360$ et $g(2005) = 2 \times 2\,005 - 3\,630 = 380$;
- Billy : $g(x) = 2x - 2\,000$ donc $g(1995) = 2 \times 1\,995 - 2\,000 = 1\,990$ et $g(2005) = 2 \times 2\,005 - 2\,000 = 2010$.

La fonction proposée par Arnold semble le mieux modéliser la situation.

Il est surprenant que la fonction proposée par Billy soit si éloignée de la fonction attendue. Il aurait été plus intéressant de proposer une fonction plausible. Par exemple $g(x) = 3x - 5\,625$. On aurait eu $g(1995) = 360$ et $g(2005) = 390$.

2.c Cela revient à résoudre l'équation :

$$\begin{aligned} g(x) &= 450 \\ 2x - 3\,630 &= 450 \\ 2x - 3\,630 + 3\,630 &= 450 + 3\,630 \\ 2x &= 4\,080 \\ x &= \frac{4\,080}{2} \\ x &= 2\,040 \end{aligned}$$

Suivant ce modèle, le taux de 450 ppm de CO_2 serait atteint en 2040.

3. 70 megatonnes de CO_2 correspond à 15 % des émissions mondiales.

On peut passer par un retour à l'unité.
$70 \div 15 \approx 4,67$ ce qui signifie que 1 % des émissions mondiales correspond à 4,67 megatonnes.
$4,67 \times 100 = 467$: le total des émissions mondiales est de 467 megatonnes.

On peut aussi utiliser un tableau de proportionnalité :

Emissions de CO_2	*70 megatonnes*	$\frac{100 \times 70}{15} = \frac{7\,000}{15} \approx 467$
Pourcentages	15	100

Les émissions de CO_2 en 2016 représente environ 467 megatonnes.

Exercice n° 4 — Correction

Proportionnalité — Ratio — Volume du pavé droit — Volume du cylindre

(16 points)

1. Pour 100 g de chocolat il faut 75 g de beurre.
Le ration masse de beurre : masse de chocolat est donc 75 : 100.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

$$\frac{75}{100} = \frac{3 \times 25}{4 \times 25} = \frac{3}{4}$$

Le ration masse de beurre : masse de chocolat est 3 : 4 soit $\frac{3}{4}$

2. La quantité de farine est proportionnelle à la quantité de chocolat :

Quantité de chocolat	$100\ g$	$250\ g$
Quantité de farine	$30\ g$	$\frac{30\ g \times 250\ g}{100\ g} = \frac{7500\ g}{100} = 75\ g$

Pour $250\ g$ de chocolat la quantité de farine est $75\ g$.

On pouvait aussi constater que $250\ g = 2,5 \times 100\ g$.
Ainsi la quantité de farine est $2,5 \times 30\ g = 75\ g$.

On pouvait aussi revenir à l'unité :
$30\ g \div 100 = 0,30\ g$ *de farine pour* $1\ g$ *de chocolat.*
Ainsi pour $250\ g$ *de chocolat on obtient* $250 \times 0,30\ g = 75\ g$.

3. Le gâteau **Tour carré** a un gâteau de base qui mesure $24\ cm$ de côté. Il y a 3 gateaux superposés. La longueur du côté diminue de $8\ cm$ à chaque étage.
Au second étage le gâteau central mesure $24\ cm - 8\ cm = 16\ cm$.

Le plus petit gâteau de la **Tour carrée** mesure $16\ cm - 8\ cm = 8\ cm$ de côté.

4. Calcul du volume de la **Tour de Pise** :

Ce gâteau est composé de 4 cylindres de hauteur $6\ cm$ dont les diamètres diminuent de $8\ cm$ à chaque étage.
Les diamètres des quatre gâteaux sont donc : $30\ cm$; $30\ cm - 8\ cm = 22\ cm$; $22\ cm - 8\ cm = 14\ cm$ et $14\ cm - 8\ cm = 6\ cm$
Les rayons de ces gâteaux sont : $15\ cm$; $11\ cm$; $7\ cm$ et $3\ cm$.

Notons V_1, V_2, V_3 et V_4 les volumes des gâteaux du plus grand au plus petit.

$V_1 = \pi \times (15\ cm)^2 \times 6\ cm = 1350\pi\ cm^3$
$V_2 = \pi \times (11\ cm)^2 \times 6\ cm = 726\pi\ cm^3$
$V_3 = \pi \times (7\ cm)^2 \times 6\ cm = 294\pi\ cm^3$
$V_4 = \pi \times (3\ cm)^2 \times 6\ cm = 54\pi\ cm^3$

Le volume de la **Tour de Pise** est donc $V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 1350\pi\ cm^3 + 726\pi\ cm^3 + 294\pi\ cm^3 + 54\pi\ cm^3 = 2424\pi\ cm^3 \approx 7615\ cm^3$

Il est conseillé dans cette situation d'utiliser les valeurs exactes plutôt que les valeurs approchée le plus lontemps possible dans les calculs.
Calcul du volume de la **Tour Carrée** :

Ce gâteau est composé de 3 pavés droits à base carrée de hauteur $8\ cm$ dont les côtés diminuent de $8\ cm$ à chaque étage.
Les côté des trois gâteaux sont donc : $24\ cm$; $24\ cm - 8\ cm = 16\ cm$ et $16\ cm - 8\ cm = 8\ cm$.

Notons V_1', V_2' et V_3' les volumes des gâteaux du plus grand au plus petit.

Le volume d'un pavé droit de longueur L, de largeur l et de hauteur h est donné par la formule :

$$V = L \times l \times h$$

$V_1' = 24\ cm \times 24\ cm \times 8\ cm = 4608\ cm^3$

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

$V_2' = 16\ cm \times 16\ cm \times 8\ cm = 2048\ cm^3$
$V_3' = 8\ cm \times 8\ cm \times 8\ cm = 512\ cm^3$

Le volume de la **Tour de Carrée** est donc $V_1 + V_2 + V_3 = 4608\ cm^3 + 2048\ cm^3 + 512\ cm^3 = 7168\ cm^3$

La **Tour de Pise** a un volume supérieur à celui de la **Tour Carrée** de près de $7615\ cm^3 - 7168\ cm^3 = 447\ cm^3$

Exercice n° 5

Correction

Programme de calcul — Conjecture — Calcul littéral — Équation-produit — Tableur

(15 points)

1.a. En partant du nombre 4 on obtient successivement :

- **Étape 1** : 4 ;
- **Étape 2** : $4 + 6 = 10$;
- **Étape 3** : $4 - 5 = -1$;
- **Étape 4** : $10 \times (-1) = -10$;
- **Étape 5** : $-10 + 30$;
- **Étape 6** : 20 ;

En partant du nombre 4 on arrive bien à 20.

1.b. En partant du nombre -3 on obtient successivement :

- **Étape 1** : -3 ;
- **Étape 2** : $-3 + 6 = 3$;
- **Étape 3** : $-3 - 5 = -8$;
- **Étape 4** : $3 \times (-8) = -24$;
- **Étape 5** : $-24 + 30$;
- **Étape 6** : 6 ;

En partant du nombre -3 on arrive bien à 6.

2.a. Il faut tester en ajoutant le nombre à son carré.

- pour 4 : $4^2 + 4 = 16 + 4 = 20$ — la conjecture semble vraie !
- pour -3 : $(-3)^2 + (-3) = 9 - 3 = 6$ — la conjecture fonctionne encore !

Cette conjecture semble vraie pour 4 et -3.

2.b Dans la case $B4$ se trouve le résultat de l'**Étape 4** qui consiste à multiplier les résultats de l'**Étape 2** et de l'**Étape 3**. Ces résultats se trouvent en $B2$ et $B3$.

Dans la case $B4$ la formule est $= B2 * B3$

2.c Il faut utiliser le programme de calcul sur un nombre générique.
Notons x le nombre de départ :

- **Étape 1** : x ;
- **Étape 2** : $x + 6$;
- **Étape 3** : $x - 5$;
- **Étape 4** : $(x + 6) \times (x - 5)$;
- **Étape 5** : $(x + 6)(x - 5) + 30$;

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Développons cette expression :
$A = (x+6)(x-5)+30$
$A = x^2 - 5x + 6x - 30 + 30$
$A = x^2 + x$

Le programme de calcul consiste bien à ajouter le nombre à son carré.

2.d. Il faut résoudre :

$$\begin{aligned} x^2 + x &= 0 \\ x(x+1) &= 0 \end{aligned}$$

Un produit de facteurs est nul si et seulement si un des facteurs est nul

$$x = 0 \qquad \begin{aligned} x+1 &= 0 \\ x+1-1 &= 0-1 \\ x &= -1 \end{aligned}$$

Il y a donc deux solutions : $x = 0$ et $x = -1$

Testons ces solutions :

- ***Étape 1*** *:* 0*;*
- ***Étape 2*** *:* $0+6=6$*;*
- ***Étape 3*** *:* $0-5=-5$*;*
- ***Étape 4*** *:* $6\times(-5)=-30$*;*
- ***Étape 5*** *:* $(-30)+30=0$*;*

- ***Étape 1*** *:* -1*;*
- ***Étape 2*** *:* $-1+6=5$*;*
- ***Étape 3*** *:* $-1-5=-6$*;*
- ***Étape 4*** *:* $5\times(-6)=-30$*;*
- ***Étape 5*** *:* $(-30)+30=0$*;*

On ne sait pas résoudre une équation contenant un terme en x^2 sans la factoriser. Il faut donc chercher une factorisation à facteurs communs ou une factorisation utilisant les identités remarquables pour résoudre ce genre d'équation.

Exercice n° 6 — Correction

Scratch — Probabilités (20 points)

1. On constate que les deux cubes n'ont pas un seul numéro en commun.

La partie de peut pas aboutir à un match nul.

Dans cette partie on considère que nous sommes dans une **situation d'équiprobabilité** ce qui signifie que chaque issue apparaît avec la même fréquence.

2.a. Si Armelle obtient 2, Basile gagne en obtenant 5.
Il y a 6 faces sur le cube et donc six issues possibles pour Basile.
Sur ces 6 issues, seules 3 sont supérieures à 2.

La probabilité cherchée est $\frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5$ soit 50 %.

2.b. Si Basille obtient 1, dans tous les cas Armelle est gagnant.

La probabilité cherchée est 100 %.

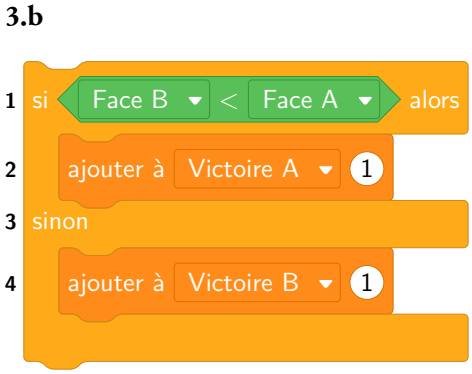
On peut calculer cette probabilité : 6 issues gagnantes sur 6 issues possibles soit $\frac{6}{6} = 1$.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

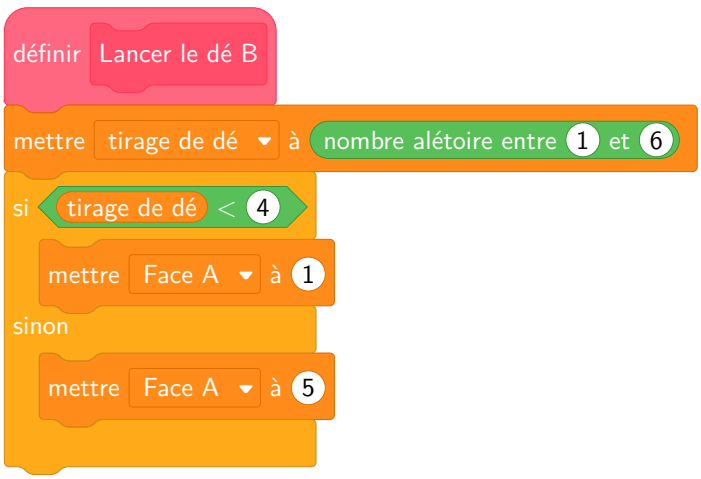
3.a. D'après le programme **Lancer le dé A** on obtient 2 si le tirage est inférieur à 5 : c'est à dire pour les valeurs 1 ; 2 ; 3 ou 4.
Il y a donc 4 issues sur 6 qui permettent d'obtenir 2.

La probabilité cherchée est $\frac{4}{6} = \frac{2}{3} \approx 0,667$ soit environ 67 %.

3.b



3.c



4.a. A a gagné 39 901 fois et B 20 099 fois.
Il y a donc eu $39\,901 + 20\,099 = 60\,000$ parties comme indiqué dans le programme.

La fréquence cherchée est $\frac{39\,901}{60\,000} \approx 0,67$ soit environ 67 %.

4.b. On peut conjecturer que la probabilité que A gagne contre B soit la fréquence précédente soit environ 67 %

On peut calculer cette probabilité de la manière suivante :

Il faut représenter les différentes possibilités dans un arbre ou un tableau :

Dé A et B	2	2	2	2	6	6
1	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*
1	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*
1	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*	*A gagne*
5	*B gagne*	*B gagne*	*B gagne*	*B gagne*	*A gagne*	*A gagne*
5	*B gagne*	*B gagne*	*B gagne*	*B gagne*	*A gagne*	*A gagne*
5	*B gagne*	*B gagne*	*B gagne*	*B gagne*	*A gagne*	*A gagne*

Il y a donc 36 *issues équiprobables possibles.*
Sur ces 36 *issues,* 24 *sont gagnantes pour A.*

La probabilité cherchée est $\frac{24}{36} = \frac{2}{3} \approx 0,667$ *soit environ* 67 %

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Informations légales

— **Auteur :** Fabrice ARNAUD
— **Web :** pi.ac3j.fr
— **Mail :** contact@ac3j.fr

— **Dernière modification :** 23 septembre 2026 à 20:24

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.2141
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Resolute Raccoon (Le Raton Laveur résolu) 26.04 avec la distribution TeX Live 2025.20260124 et LuaTex 1.22.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en TeX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles.
La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'examens contiennent un filigrane vertical. J'ai en effet constaté que certains sites peu scrupuleux, vendaient mes corrections alors qu'elles sont disponibles librement et gratuitement sur mon site. Cette solution est insatisfaisante, je n'ai pas trouvé mieux !
Les QR codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe ni vers une page de mon blog ni vers une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.
Si vous êtes un enseignant et que vous diffusez ce document dans le cadre strict de votre établissement scolaire, inutile de vous poser des questions sur la licence ci-dessous ! Dans la mesure où vous limitez cette diffusion à votre classe ou un environnement numérique de travail privé, n'hésitez pas à vous servir !

Licence CC BY-NC-SA 4.0

Attribution
Pas d'Utilisation Commerciale
Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
Partage dans les Mêmes Conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les même conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.
Pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Oeuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr

Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, **Brevet.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 23 septembre 2026 à 20:24.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/brevet