DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2024

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.
Il comporte 6 pages numérotées de la page **1** sur **6** à la page **6** sur **6**.

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé

L'usage de la calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Exercice 1	20 points
Exercice 2	20 points
Exercice 3	22 points
Exercice 4	18 points
Exercice 5	20 points

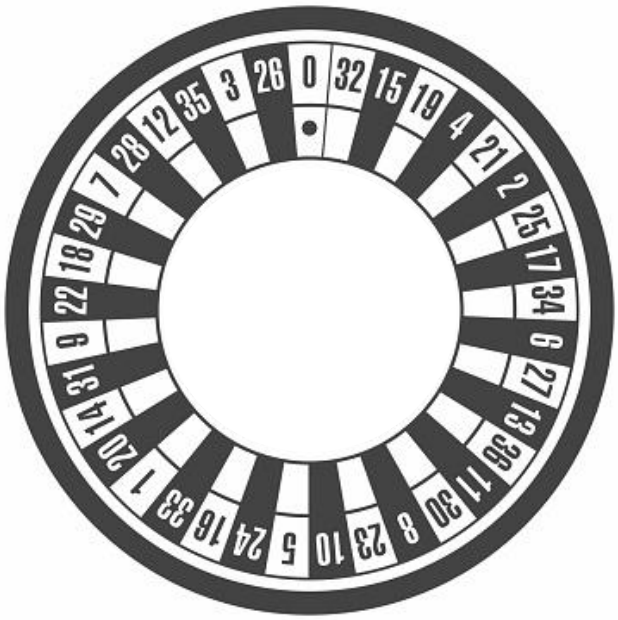
Indications portant sur <u>l'ensemble du sujet</u>.

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

<u>Exercice 1</u> *(20 points)*

Au casino, la roulette est un jeu de hasard pour lequel chaque joueur mise au choix sur un ou plusieurs numéros. On lance une bille sur une roue qui tourne, numérotée de 0 à 36.
La bille a la même probabilité de s'arrêter sur chaque numéro.



1. Expliquer pourquoi la probabilité que la bille s'arrête sur le numéro 7 est $\frac{1}{37}$.

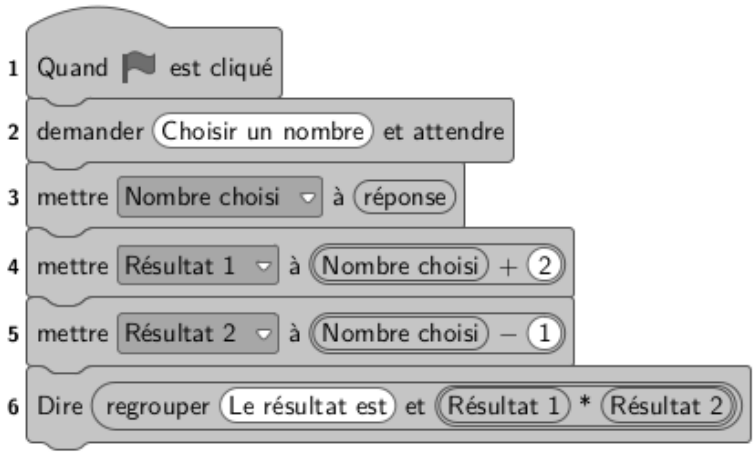
2. Déterminer la probabilité que la bille s'arrête sur une case à la fois noire et paire.

3. a. Déterminer la probabilité que la bille s'arrête sur un numéro inférieur ou égal à 6.

b. En déduire la probabilité que la bille s'arrête sur un numéro supérieur ou égal à 7.

c. Un joueur affirme qu'on a plus de 3 chances sur 4 d'obtenir un numéro supérieur ou égal à 7. A-t-il raison ?

Exercice 2 ***(20 points)***

Programme A	Programme B
• Choisir un nombre. • Prendre le carré du nombre choisi. • Multiplier le résultat par 2. • Ajouter le double du nombre de départ. • Soustraire 4 au résultat.	

1. a. Vérifier que, si on choisit 5 comme nombre de départ, le résultat du programme A est 56.

b. Quel résultat obtient-on avec le programme B si on choisit -9 comme nombre de départ ?

2. On choisit un nombre quelconque x comme nombre de départ.

a. Parmi les trois propositions ci-dessous, recopier l'expression qui donne le résultat obtenu par le programme B ?

$E_1 = (x+2) - 1$ $\qquad$ $E_2 = (x+2) \times (x-1)$ $\qquad$ $E_3 = x + 2 \times x - 1$

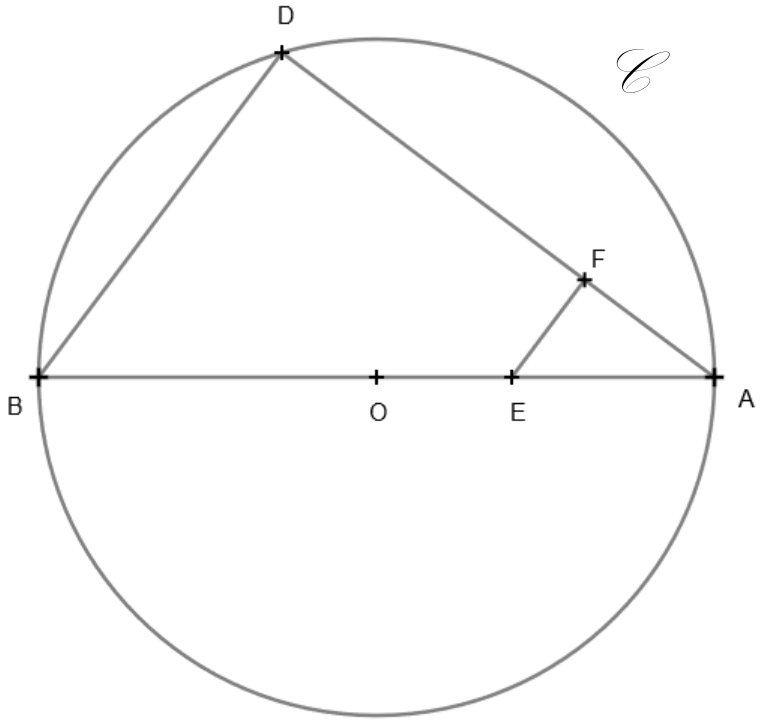
b. Exprimer en fonction de x le résultat obtenu avec le programme A

3. Démontrer que, quel que soit le nombre choisi au départ, le résultat du programme A est toujours le double du résultat du programme B.

Exercice 3 ***(22 points)***

Sur la figure ci-dessous, on a :

- $\mathscr{C}$ est un cercle de centre O et de rayon 4,5 cm ;
- [AB] est un diamètre de ce cercle et D est un point du cercle ;
- les points B, E, A sont alignés, ainsi que les points D, F, A ;
- les droites (BD) et (EF) sont parallèles ;
- BD = 5,4 cm ; DA = 7,2 cm et AE = 2,7 cm.



1. Justifier que le diamètre [AB] mesure 9 cm.

2. Démontrer que le triangle ABD est rectangle en D.

3. Calculer AF.

4. a. Justifier que l'aire du triangle ABD est égale à 19,44 cm².

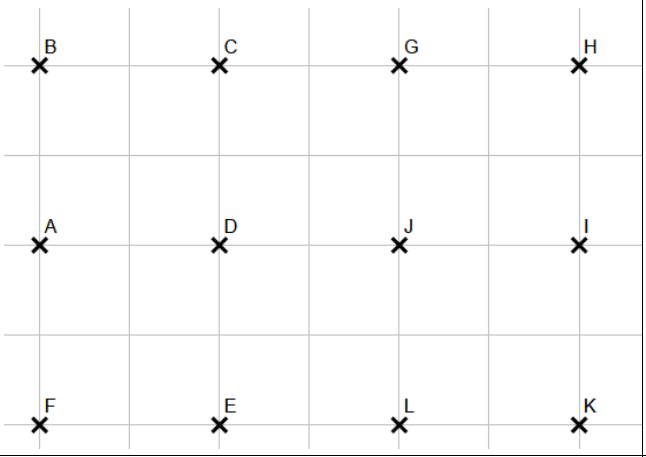
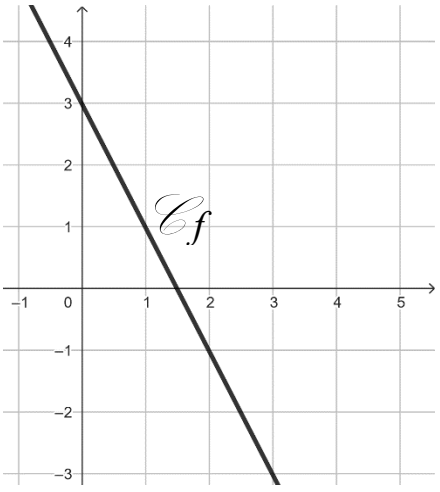
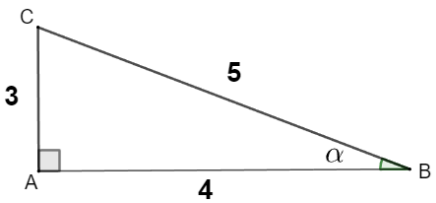
b. Calculer l'aire du disque, arrondie au centième.

Rappel ***:*** *l'aire du disque est égale à* $\pi \times R^2$*, où* R *est le rayon du disque.*

5. Quel pourcentage de l'aire du disque représente l'aire du triangle ABD ?

Exercice 4 ***(18 points)***

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Pour chaque question, trois réponses (A, B ou C) sont proposées. Une seule réponse est exacte. Recopier sur la copie le numéro de la question et la lettre correspondant à la réponse exacte. Aucune justification n'est demandée.

Question	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. On considère la fonction f définie par $f(x) = 3x - 2$. Quelle est l'image de – 4 par cette fonction ?	–14	–10	–3
2. Combien vaut $(-5)^3$?	–125	–15	125
3. Quelle est l'image du point J par la translation qui transforme C en A ? 	H	E	D
4. Quel est l'antécédent de 3 par la fonction f ? 	3	– 3	0
5. On a mesuré les tailles, en m, de sept élèves : 1,46 ; 1,65 ; 1,6 ; 1,72 ; 1,7 ; 1,67 ; 1,75 Quelle est la médiane, en m, de ces tailles ?	1,72	1,67	1,65
6. Dans le triangle ABC rectangle en A ci-contre, qui n'est pas en vraie grandeur, quelle est la valeur de $\cos\alpha$? 	0,8	0,75	0,6

Exercice 5 ***(20 points)***

Un club de natation propose un après-midi découverte pour les enfants.

PARTIE A

La présidente du club veut offrir des petits sachets cadeaux tous identiques contenant des autocollants et des drapeaux avec le logo du club. Elle a acheté 330 autocollants et 132 drapeaux et veut tous les utiliser. Elle veut que, dans chaque sachet, il y ait exactement le même nombre d'autocollants et que, dans chaque sachet, il y ait exactement le même nombre de drapeaux.

1. Pourquoi n'est-il pas possible de faire 15 sachets ?

2. a. Décomposer 330 et 132 en produits de facteurs premiers.

b. En déduire le plus grand nombre de sachets que la présidente pourra réaliser.

c. Dans ce cas, combien mettra-t-elle d'autocollants et de drapeaux dans chaque sachet ?

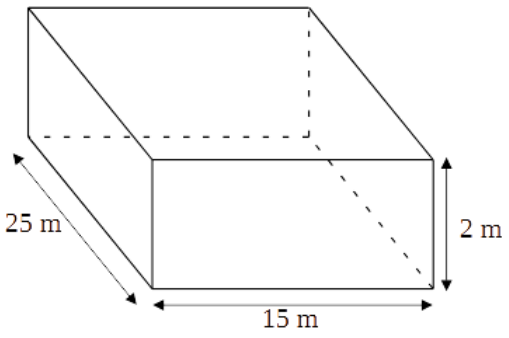
PARTIE B

La piscine a la forme d'un pavé droit représenté ci-dessous.

Elle est remplie aux $\frac{9}{10}$ du volume.

1 m^3 d'eau coûte 4,14 €.

Combien coûte le remplissage de la piscine ?



BREVET 2024 — Mathématiques — France

Lundi 1 juillet 2024

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

Expérience aléatoire à une épreuve — (20 points)

1. La roulette est constituée de tous les nombres entiers entre 0 et 36. Il y a donc 37 numéros sur cette roulette.

On compte bien à partir de 1. Quand on commence à 0 il faut penser à décaler d'un rang.
Ainsi, entre 0 et 2, il y a trois nombres entiers, 0, 1 et 2.

Il s'agit donc d'une expérience aléatoire à une épreuve constituée de 37 issues équiprobables.
Il n'y a qu'un seul numéro 7.

La probabilité cherchée est de $\frac{1}{37}$.

2. En observant les cases noires, il y a 18 cases noires portant les numéros : 15 — 4 — 2 — 17 — 6 — 13 — 11 — 8 — 10 — 24 — 33 — 20 —- 31 — 22 — 29 — 28 — 35 — 26.
Sur ces 18 numéros, 4 — 2 — 6 — 8 — 10 — 24 — 20 — 22 — 28 — 26 sont pairs, 10 numéros.

La probabilité cherchée est de $\frac{10}{37} \approx 0,27$ soit environ 27 %.

3.a. Il y a 7 numéros inférieurs ou égaux à 6 : 0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6.

La probabilité cherchée est de $\frac{7}{37} \approx 0,19$ soit environ 19 %.

3.b. Il y a deux manières de raisonner :

Liste exhaustive des issues

Comme il y a 37 issues équiprobables et 7 sont inférieures ou égales à 6. Il y a ainsi 30 issues supérieurs strictement à 6, c'est à dire 30 issues supérieures ou égales à 7.
La probabilité cherchée est donc de $\frac{30}{37} \approx 0,81$ soit 81 %.

Par l'événement contraire

Le contraire de l'événement « S'arrêter sur un numéro inférieur ou égal à 6 »est l'évenement « S'arrêter sur un numéro supérieur ou égal à 7 ».

Ainsi la probabilité de l'événement cherché est $1 - \frac{7}{37} = \frac{37}{37} - \frac{7}{37} = \frac{30}{37}$.

Qu'importe la méthode choisie, la probabilité cherchée est de $\frac{30}{37}$ă $\approx 0,81$ soit environ 81 %.

3.c. Il faut comparer les fractions $\frac{3}{4}$ et $\frac{30}{37}$.

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.

Méthode approchée

À la calculatrice, $\frac{3}{4} = 0,75$ soit 75 % et $\frac{30}{37} \approx 0,81$ soit environ 81 %.

Méthode par le calcul fractionnaire

$\frac{3}{4} = \frac{3 \times 37}{4 \times 37} = \frac{111}{148}$ et $\frac{30}{37} = \frac{30 \times 4}{37 \times 4} = \frac{120}{148}$.

Il est vrai qu'il a plus de 3 chances sur 4 d'obtenir un numéro supérieur ou égal à 7. Il a raison.

Exercice n° 2 — Correction

Programme de calcul — Développement — Expression littérale (20 points)

1.a. En partant du nombre de départ 5 avec le **Programme A**, on obtient successivement :

$5 \text{ — } 5^2 = 25 \text{ — } 25 \times 2 = 50 \text{ — } 50 + 2 \times 5 = 50 + 10 = 60 \text{ — } 60 - 4 = 56.$

En partant de 5 avec le **Programme A**, on obtient bien 56.

1.b. En partant du nombre -9 avec le **Programme B**, on obtient successivement :

-9 — D'une part $-9 + 2 = -7$ et d'autre part $-9 - 1 = -10$ — $(-7) \times (-10) = 70$.

En partant de -9 avec le **Programme B**, on obtient 70.

2.a. Avec le **Programme B**, en partant du nombre générique x, on obtient successivement :

x — D'une part $x + 2$ et d'autre part $x - 1$ — $(x + 2) \times (x - 1)$.

L'expression cherchées est $E_2 = (x + 2) \times (x - 1)$.

3. On peut tester cette conjecture sur un exemple :

En partant de 7 avec le **Programme A** on obtient :

$7 \text{ — } 7^2 = 49 \text{ — } 2 \times 49 = 98 \text{ — } 98 + 2 \times 7 = 98 + 14 = 112 \text{ — } 112 - 4 = 108.$

En partant de 7 avec le **Programme B** on obtient :

7 — $7 + 2 = 9$ d'une part et $7 - 1 = 6$ d'autre part — $9 \times 6 = 54$.

Comme $2 \times 54 = 108$ cela confirme la conjecture.

Démontrons ce résultat pour tout nombre générique x :

Avec le **Programme A**, on obtient $x \text{ — } x^2 \text{ — } 2x^2 \text{ — } 2x^2 + 2x \text{ — } 2x^2 + 2x - 4$

Avec le **Programme B**, on obtient x — $x + 2$ d'une part et $x - 1$ d'autre part — $(x + 2)(x - 1)$.

La première expression est développée réduite. Développons la seconde :

$(x + 2)(x - 1) = x^2 - x + 2x - 2 = x^2 + x - 2$

Or, $2(x^2 + x - 2) = 2x^2 + 2x - 4$, le résultat du **Programme A** est toujours le double du résultat du **Programme B**.

Exercice n° 3 — Correction

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Aire du triangle rectangle — Aire du disque (22 points)

1. $\mathscr{C}$ étant un cercle de rayon 4,5 cm, son diamètre $[AB]$ mesure $2 \times 4,5\,\text{cm} = 9\,\text{cm}$.

2. Comme BA est le plus long côté du triangle BAD, comparons $DB^2 + DA^2$ et BA^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.

$DB^2 + DA^2$	BA^2
$5,4^2 + 7,2^2$	9^2
$29,16 + 51,84$	
81	81

Comme $DB^2 + DA^2 = BA^2$, d'après **la réciproque du théorème de Pythagore**, le triangle BAD est rectangle en D.

3. Dans le triangle BAD, **les droites (BD) et (EF) sont parallèles.**
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{AF}{AD} = \frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BD}$$

$$\frac{AF}{7,2\,\text{cm}} = \frac{2,7\,\text{cm}}{9\,\text{cm}} = \frac{EF}{5,4\,\text{cm}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$$AF = \frac{7,2\,\text{cm} \times 2,7\,\text{cm}}{9\,\text{cm}} \quad \text{d'où} \quad AF = \frac{19,44\,\text{cm}^2}{9\,\text{cm}} \quad \text{et} \quad AF = 2,16\,\text{cm}$$

Ainsi $AF = 2,16\,\text{cm}$

4.a. L'aire d'un triangle rectangle est égale à la moitié du rectangle que l'on pourrait construire sur les côtés de l'angle droit.

Ainsi, $\text{Aire}_{ABD} = \dfrac{DB \times DA}{2} = \dfrac{5,4\,\text{cm} \times 7,2\,\text{cm}}{2} = \dfrac{38,88\,\text{cm}^2}{2} = 19,44\,\text{cm}^2$

4.b. C'est un disque de rayon 4,5 cm. L'aire d'un disque se calcule avec la formule $\pi \times R^2$ où R est la mesure du rayon.

L'aire du disque mesure $\text{Aire}_{\text{Disque}} = \pi \times 4,5\,\text{cm} \times 4,5\,\text{cm} = 20,25\pi\ cm^2 \approx 63,62\,\text{cm}^2$.

5. Il faut calculer le quotient $\dfrac{\text{Aire}_{ABD}}{\text{Aire}_{\text{Disque}}} = \dfrac{19,44\,\text{cm}^2}{63,62\,\text{cm}^2} \approx 0,31$ soit 31 %.

L'aire du triangle rectangle représente 31 % de l'aire du disque.

Exercice n° 4 — Correction

Image — Cube d'un nombre — Translation — Lecture graphique — Médiane — Cosinus (18 points)

1. $f(-4) = 3 \times (-4) - 2 = -12 - 2 = -14$. **1.** — Réponse A

2. $-5)^3 = (-5) \times (-5) \times (-5) = -125$. **2.** — Réponse A

3. **3.** — Réponse B

4. On constate que le point de coordonnées $(0;3)$ est sur la courbe représentative. **4.** — Réponse C

5. C'est une médiane d'une série statistique à 7 termes, comme $7 = 3 + 1 + 3$, il faut repérer le quatrième terme dans l'ordre croissant.
$1,46 < 1,6 < 1,65 < 1,67 < 1,7 < 1,72 < 1,75$

5. — Réponse B

6. Dans le triangle ABC rectangle en A, le côté $[BC]$ est l'hypoténuse, le côté $[AC]$ est le côté opposé à l'angle α et le côté $[AB]$ est le côté adjacent à l'angle α.
On sait que le cosinus est le quotient du côté adjacent par l'hypoténuse donc $\cos\alpha = \dfrac{AB}{BC} = \dfrac{4}{5} = 0,8$.

6. — Réponse A

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° 5 — Correction

Arithmétique — Diviseurs — Volume du pavé droit (20 points)

Partie A

1. Divisons 330 et 132 par 15.
$330 = 15 \times 22$ et $132 = 15 \times 8 + 12$. Il y a un reste quand on divise 132 par 15, donc on ne peut pas faire 15 sachets.

Il n'est pas possible de faire 15 sachets, sinon il resterait 12 drapeaux.

2.a.

330	2
165	3
55	5
11	11
1	

$330 = 2 \times 3 \times 5 \times 11$

132	2
66	2
33	3
11	11
1	

$132 = 2 \times 2 \times 3 \times 11$

2.b. Il faut déterminer le plus grand diviseur commun à ces deux nombres.
La décomposition en produit de facteurs premiers de ce nombre est constitué des nombres premiers en commun dans les deux décompositions.
Il s'agit donc de $2 \times 3 \times 11 = 66$.

La présidente pourra réaliser au maximum 66 sachets.

2.c. $330 = 66 \times 5$ et $132 = 66 \times 2$. Elle pourra faire 66 sachets contenant chacun 5 autocollants et 2 drapeaux.

Partie B

Il faut calculer le volume du pavé droit : $\text{Volume}_{\text{pavé}} = 15\,\text{m} \times 25\,\text{m} \times 2\,\text{m} = 750\,\text{m}^3$.

La piscine est remplie au $\frac{9}{10}$, donc $\frac{9}{10} \times 750\,\text{m}^3 = 9 \times 75\,\text{m}^3 = 675\,\text{m}^3$.

Il faut utiliser $675\,\text{m}^3$ d'eau.
Comme $675 \times 4,14\,€ = 2794,50\,€$, le coût du remplissage de la piscine est de 2794,50 euro .

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