Annales 2024

Diplôme national du brevet
Session 2024

Mathématiques

Série Générale

Amérique du Nord

29 mai 2024

Durée de l'épreuve : 2h00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Il comporte 6 pages numérotées de la page 1 sur 6 à la page 6 sur 6.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

Exercice n° 1	20 points
Exercice n° 2	25 points
Exercice n° 3	20 points
Exercice n° 4	21 points
Exercice n° 5	19 points

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

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.

Exercice n° 1 — Cinq affirmations

20 points

Voici cinq affirmations. Pour chacune d'entre elles, dire si elle est vraie ou fausse.
On rappelle que chaque réponse doit être justifiée.

1. Voici les prix en euros d'un vêtement relevés dans différents magasins.

12 ; 15 ; 10 ; 7 ; 13

Affirmation A : La moyenne des prix est 11,40 €.

Affirmation B : La médiane des prix est 10 €.

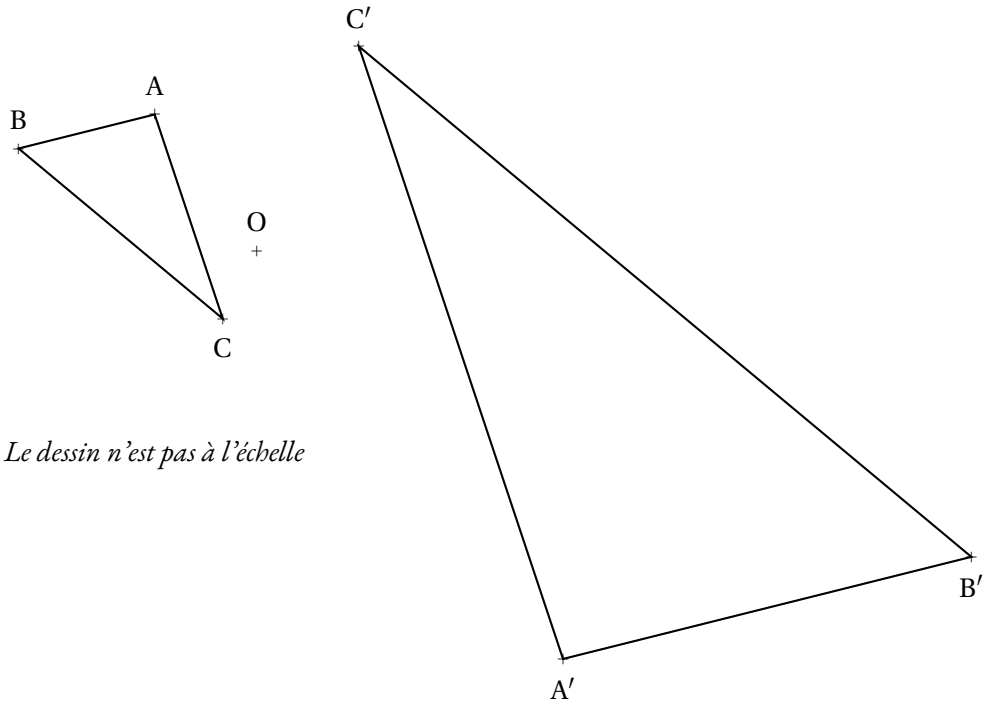
2. Lors d'un entraînement, une élève court 20 m en 6 secondes.

Affirmation C : Lors de cet entraînement, sa vitesse moyenne était de 14 km/h.

3. Une urne contient 15 boules indiscernables numérotées de 1 à 15.

Affirmation D : La probabilité de tirer au hasard une boule sur laquelle apparaît un nombre premier est $\frac{7}{15}$.

4. Le triangle A′B′C′ est l'image du triangle ABC par l'homothétie de centre O et de rapport (-3).

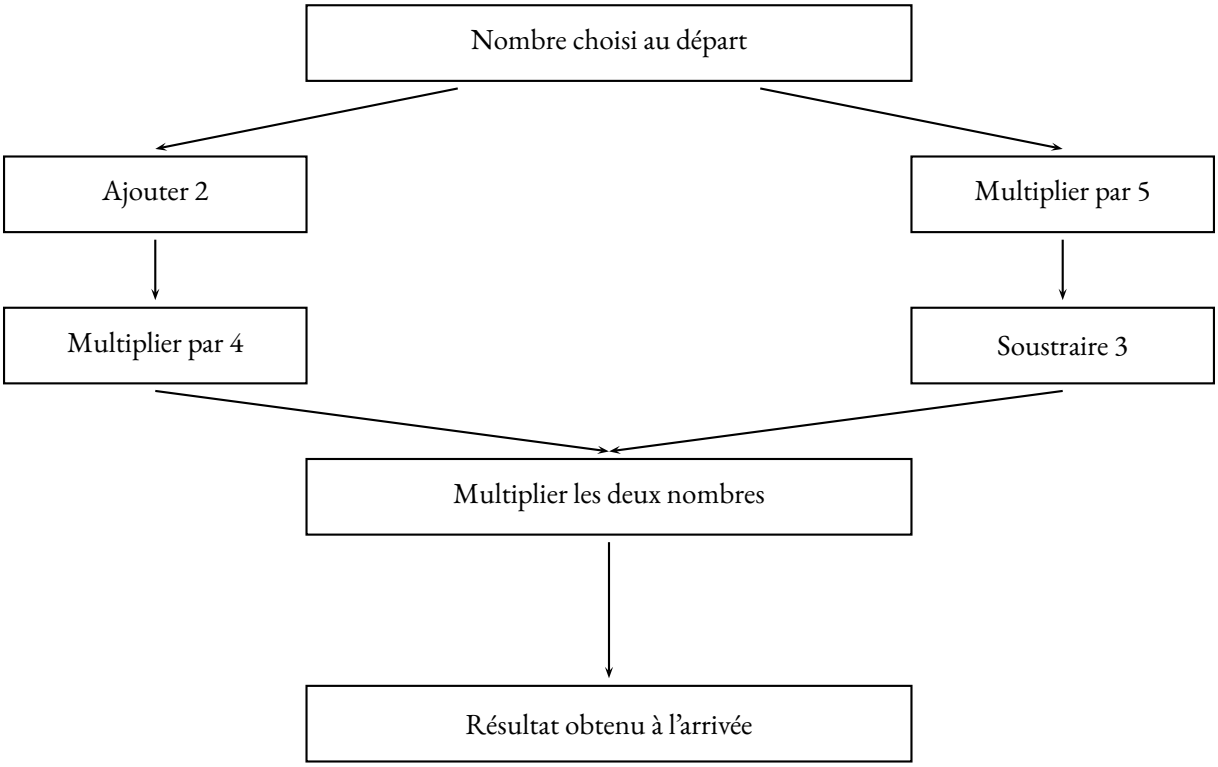


Le dessin n'est pas à l'échelle

Affirmation E : L'aire du triangle A′B′C′ est égale à 3 fois l'aire du triangle ABC.

Exercice n° 2 — Un programme de calcul *25 points*

Voici un programme de calcul :



1. Montrer que si on choisit 2 comme nombre de départ, le résultat à l'arrivée est 112.

2. Quel est le résultat obtenu à l'arrivée quand on choisit -3 comme nombre de départ ?

3. On choisit x comme nombre de départ.
Parmi les expressions suivantes, lesquelles permettent d'exprimer le résultat à l'arrivée de ce programme de calcul. Aucune justification n'est demandée.

Expression A	**Expression B**	**Expression C**	**Expression D**
$(x+2\times 4)\,(x\times 5-3)$	$(4x+2)(5x-3)$	$(4x+8)(5x-3)$	$(x+2)\times 4\times(5x-3)$

4. Trouver les deux nombres de départ qui permettent d'obtenir 0 à l'arrivée. Expliquer la démarche.

5. Développer et réduire l'expression B.

Exercice n° 3 — Les tarifs au cinéma *20 points*

Un cinéma propose trois tarifs :

Tarif « Classique » : La personne paye chaque entrée 11 €.
Tarif « Essentiel » : La personne paye un abonnement annuel de 50 € puis chaque entrée coûte 5 €.
Tarif « Liberté » : La personne paye un abonnement annuel de 240 € avec un nombre d'entrées illimité.

1. Avec le **Tarif « Classique »**, une personne souhaite acheter trois entrées au cinéma. Combien va-t-elle payer ?

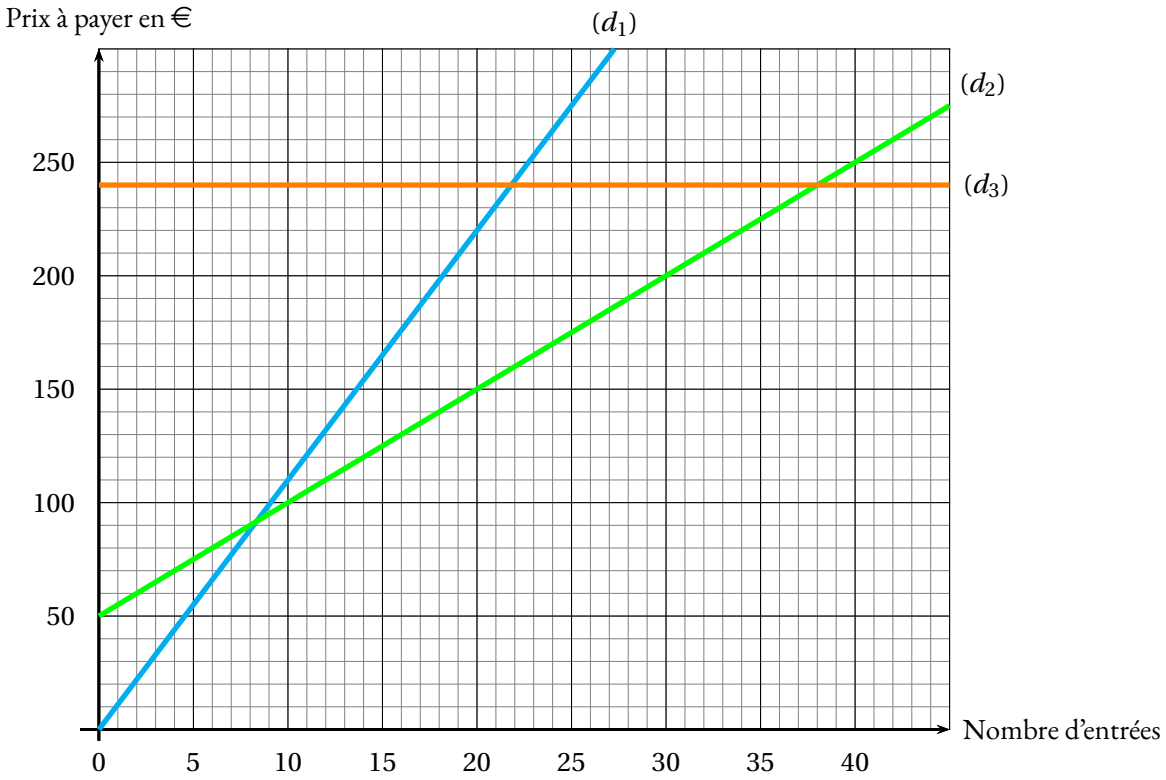
2. Avec le **Tarif « Essentiel »**, une personne souhaite aller huit fois au cinéma. Montrer qu'elle va payer 90 €.

3. Dans la suite, x désigne le nombre d'entrées au cinéma.

On considère les trois fonctions f, g et h suivantes :

$f : x \to 50 + 5x$
$g : x \to 240$
$h : x \to 11x$

Associer, sans justifier, chacune de ces fonctions au tarif correspondant.
Le graphique ci-dessous représente le prix à payer en fonction du nombre d'entrées pour chacun de ces trois tarifs.



La droite (d_1) représente la fonction correspondant au **Tarif « Classique »**.
La droite (d_2) représente la fonction correspondant au **Tarif « Essentiel »**.
La droite (d_3) représente la fonction correspondant au **Tarif « Liberté »**.

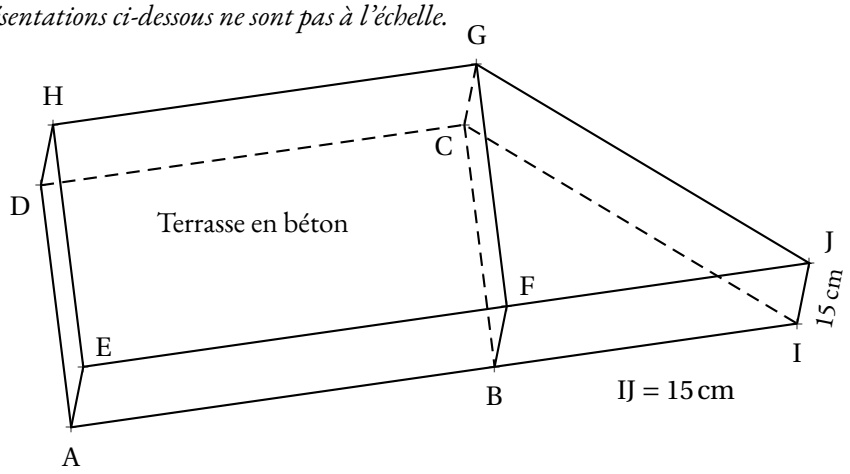
4. Quel tarif propose un prix proportionnel au nombre d'entrées ?

Pour les questions suivantes, aucune justification n'est attendue.

5.a. Avec 150 €, combien peut-on acheter d'entrées au maximum avec le **Tarif « Essentiel »** ?
5.b. À partir de combien d'entrées, le **Tarif « Liberté »** devient-il le tarif le plus intéressant ?
5.c. Si on décide de ne pas dépasser un budget de 200 €, quel est le tarif qui permet d'acheter le plus grand nombre d'entrées ?

Exercice n° 4 — La terrasse en béton *21 points*

M. et Mme Martin veulent construire une terrasse en béton dans leur jardin. Ils souhaitent que leur terrasse ait une hauteur de 15 cm.
Les représentations ci-dessous ne sont pas à l'échelle.

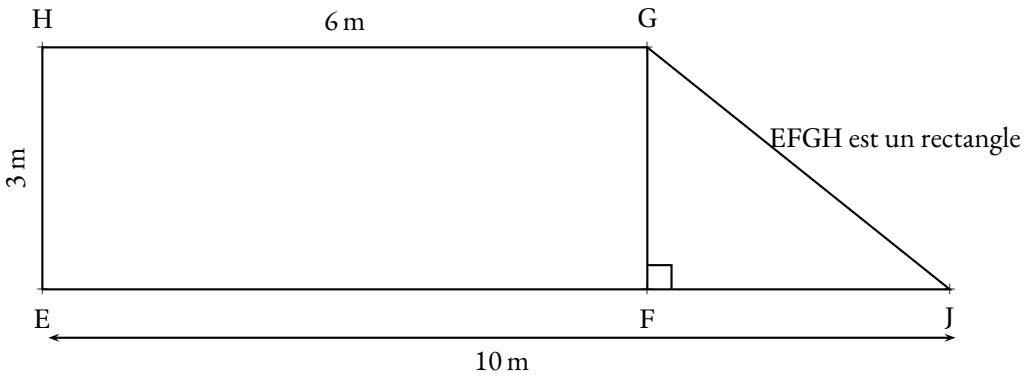


Rappel

Le volume d'un prisme :

Volume = Aire de la base × Hauteur

Vue de dessus de la terrasse



1. Montrer que FJ = 4 m.

2. Afin de pouvoir couler le béton, M. et Mme Martin doivent délimiter la terrasse en installant des planches tout autour.
Quelle longueur de planches doivent-ils acheter au minimum ?

M. et Mme Martin souhaitent réaliser 4 m^3 de béton.

3.a. Montrer que le volume de la terrasse est bien inférieur à 4 m^3.

3.b. Sachant que pour faire 1 m^3 de béton, il faut 250 kg de ciment, quelle masse de ciment (en kg) doivent-ils acheter pour réaliser 4 m^3 de béton ?

3.c. Pour faire du béton, on ajoute de l'eau à un mélange de ciment, de gravier et de sable.
Dans ce mélange, les masses de ciment – gravier – sable sont dans le ratio 2 : 7 : 5.
Déterminer (en kg), la masse de gravier et la masse de sable nécessaires pour réaliser les 4 m^3 de béton.

4. M. et Mme Martin souhaitent peindre la surface supérieure de leur terrasse.
À l'aide des documents 1, 2 et 3, déterminer le type et le nombre de pots nécessaires pour effectuer ces travaux avec un coût minimum.

Document n° 1 : Pots de peinture

	Pot A	Pot B
Contenance en litres	5	10
Prix en euros	79,90	129,90

Document n° 2 : L'offre du mois

Moins 50 % sur le deuxième article.

Document n° 3 :

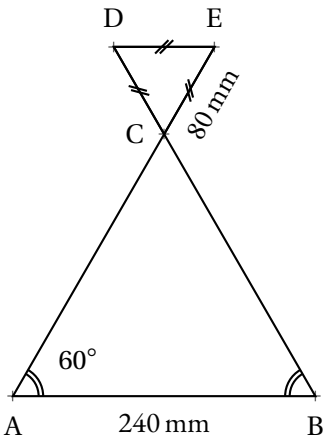
Deux couches de peinture sont nécessaires.
Un litre de peinture permet de réaliser une couche de 5 m^2.

Exercice n° 5 — Thalès et Scratch

19 points

Dans cet exercice on considère la figure codée ci-contre.

- Les points A, C et E sont alignés ;
- Les points B, C et D sont alignés ;
- AB = 240 mm ;
- CE = 80 mm.



Le dessin n'est pas à l'échelle

Partie A

1. Montrer que le triangle ABC est équilatéral.

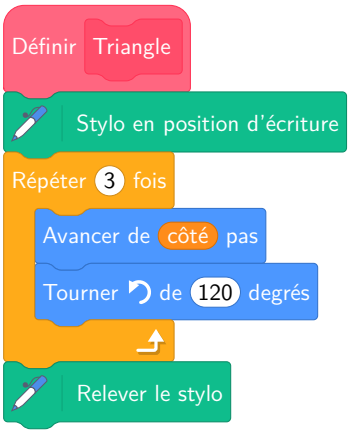
2. Montrer que les droites (DE) et (AB) sont parallèles.

Partie B

On donne le programme suivant qui permet de tracer la figure précédente.
Ce programme comporte une variable nommée côté.

Les longueurs sont données en pas : **1 pas représente 1 mm.**

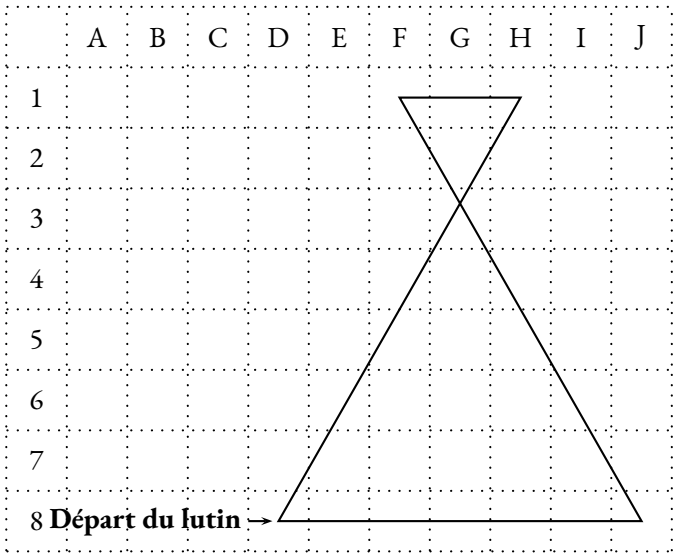
On rappelle que l'instruction S'orienter à 90 signifie que le lutin se dirige horizontalement vers la droite.



1. Quelles sont les coordonnées du point de départ du lutin ?
Aucune justification n'est demandée.

2. Quelle valeur doit être saisie à la ligne 4 dans le programme ?
Aucune justification n'est demandée.

3. Le lutin démarre à la case **D8**.
Dans quelle case se trouve-t-il lorsqu'il vient d'exécuter la ligne 7 du programme ?
Aucune justification n'est demandée.



4. Expliquer l'instruction côté / 3 de la ligne 8 du programme pour le tracé de la figure.

Brevet — 2024 — Amérique du Nord — Série Générale

Correction

À rédiger

Exercice nº 1 — Cinq affirmations

20 points

Médiane — Moyenne — Vitesse — Probabilités — Homothétie

Cinq affirmations qui ne présentent pas de difficulté particulière.

Affirmation A

Pour calculer la moyenne, il faut effectuer $\dfrac{12+15+10+7+13}{5} = \dfrac{57}{5} = 11,4$

Affirmation A : Vraie

Affirmation B

Pour calculer la médiane, il faut classer ces prix dans l'ordre croissant. La médiane correspond au prix central. Comme il y a 5 prix, 5=2+1+2, il s'agit du troisième prix.

Le classement : 7 ; 10 ; **12** ; 13 ; 15

Affirmation B : Fausse. La médiane est égale à 12

Affirmation C

On cherche une vitesse moyenne, cela signifie que la distance et le temps sont proportionnels.

Distance	20 m	$\dfrac{3600\,\text{s} \times 20\,\text{m}}{6\,\text{s}} = 12\,000\,\text{m} = 12\,\text{km}$
Temps	6 s	1 h=60 min=3600 s

Affirmation C : Fausse. La vitesse moyenne est de 12 km/h

Affirmation D

Nous sommes dans **une expérience aléatoire à une épreuve** constituée de 15 issues équiprobables.
Pour les nombres entiers entre 1 et 15, les nombres premiers sont 2; 3; 5; 7; 11 et 13. Il y a 6 nombres premiers.

La probabilité cherchée est donc $\dfrac{6}{15}$ et non pas $\dfrac{7}{15}$.

Affirmation D : Fausse.

Affirmation E

D'après le cours, on sait que si une figure a ses longueurs multipliées par k, alors son aire est multipliée par k^2.
Or une homothétie de rapport -3 multiplie les longueurs du résultat par 3.

Ce document est protégé par une licence CC BY-NC-SA 4.0 — Vous pouvez le copier, l'utiliser, le modifier, le corriger, l'améliorer. Vous devez créditer son auteur : Fabrice ARNAUD (pi.ac3j.fr). Vous ne pouvez pas le commercialiser, ni modifier sa licence. La version originale est disponible gratuitement et exclusivement sur le site https://pi.ac3j.fr. Si vous détectez une erreur ou souhaitez me contacter : contact@ac3j.fr

Ainsi le triangle $A'B'C'$ a une aire $3^2 = 9$ fois plus grande que le triangle ABC.

Affirmation E : Fausse.

Exercice n° 2 — Un programme de calcul

25 points

Programme de calcul — Calcul littéral

Un programme de calcul assez classique. Il y a un piège à la question 3 où deux réponses sont attendues !

1. En partant du nombre 2 on obtient successivement :

- En ajoutant 2 : $2+2=4$
- On multiplie par 4 : $4\times 4=16$
- On multiplie par 5 : $2\times 5=10$
- On soustrait 3 : $10-3=7$
- On multiplie les deux nombres : $16\times 7=112$

En partant du nombre 2 au départ on arrive à la fin au nombre 112.

2. En partant du nombre -3 on obtient successivement :

- En ajoutant 2 : $-3+2=-1$
- On multiplie par 4 : $4\times(-1)=-4$
- On multiplie par 5 : $-3\times 5=-15$
- On soustrait 3 : $-15-3=-18$
- On multiplie les deux nombres : $-4\times(-18)=72$

En partant du nombre -3 au départ on arrive à la fin au nombre 72.

3. En partant du nombre générique x on obtient successivement :

- En ajoutant 2 : $x+2$
- On multiplie par 4 : $4\times(x+2)=4x+8$
- On multiplie par 5 : $5x$
- On soustrait 3 : $5x-3$
- On multiplie les deux nombres : $(4x+8)(5x-3)$ ou encore $4(x+2)(5x-3)=(x+2)\times 4\times(5x-3)$

En partant du nombre x au départ on arrive à la fin au nombre à l'**Expression C** ou l'**Expression D**.

4. La démarche la plus rigoureuse consiste à résoudre l'équation :

$$(4x+8)(5x-3)=0$$

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

$$\begin{aligned} 4x+8&=0\\ 4x+8-8&=0-8\\ 4x&=-8\\ x&=-\frac{8}{4}\\ x&=-2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5x-3&=0\\ 5x-3+3&=0+3\\ 5x&=3\\ x&=\frac{3}{5}\\ x&=0,6 \end{aligned}$$

Il y a deux nombres pour lesquels le programme donne 0, les nombres -2 et $0,6$.

On pouvait trouver la solution -2 par essais erreurs successifs !

5. Développons :

$B = (4x+2)(5x-3)$
$B = 20x^2 - 12x + 10x - 6$

$B = 20x^2 - 2x - 6$

Exercice n° 3 — Les tarifs au cinéma

20 points

Représentation graphique — Fonction linéaire — Fonction affine

Un exercice dont le thème sont les fonctions linéaires et affines, sans grande difficulté !

1. Avec **le Tarif « Classique »**, une personne paye 11 € par entrée.

Comme 3×11 € $= 33$ €, cette personne paye 33 €.

2. Avec **le Tarif « Essentiel »**, la personne paie un abonnement de 50 € puis chaque entrée coûte 5 €.

Ainsi en comptant l'abonnement, pour 8 places, elle va payer 50 € $+ 8 \times 5$ € $= 50$ € $+ 40$ € $= 90$ €, qui est la réponse attendue.

3. Notons x le nombre générique qui désigne le nombre de places achetées.
Il n'est pas demandé de justifier. Voici néanmoins quelques éléments sur le raisonnement à mener.

Le **Tarif « Classique »** revient à multiplier x par 11, il s'agit de $h(x) = 11x$.
Le **Tarif « Essentiel »** revient à multiplier x par 5 et à ajouter 50, il s'agit de $f(x) = 50 + 5x$.
Le **Tarif « Liberté »** est constant égal à 240, il s'agit de $g(x) = 240$.

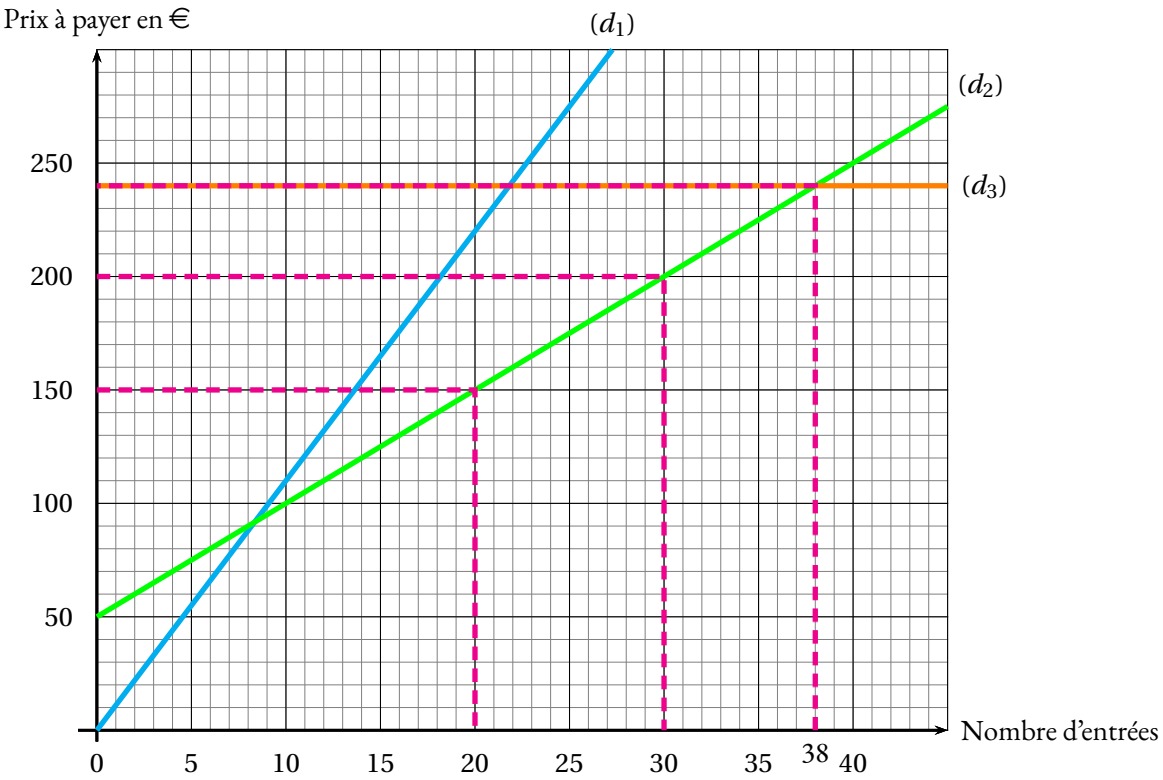
4. On sait d'après le cours que **les fonctions linéaires modélisent les situations où les antécédents et les images sont proportionnels et que la représentation graphique d'une fonction linéaire est une droite qui passe par l'origine.**

Clairement h est de la forme ax, elle est linéaire ce que confirme sa représention graphique la droite (d_1).

Le **Tarif « Classique »** propose un prix proportionnel au nombre de places achetées.

On pouvait évidemment ne pas faire référence à la fonction linéaire et se contenter de signaler que ce tarif était le seul qui correspondait à un coefficient multiplicateur unique, 11, pour passer du nombre de places au prix.

5. L'absence de justification laisse entendre qu'on attendait une lecture graphique.



5.a. On lit graphiquement que l'on paye 150 € avec le **Tarif essentiel** pour 20 places achetées.
On pouvait aussi résoudre l'équation suivante :

$$\begin{aligned} f(x) &= 150 \\ 50+5x &= 150 \\ 50+5x-50 &= 150-50 \\ 5x &= 100 \\ x &= \frac{100}{5} \\ x &= 20 \end{aligned}$$

5.b. Le **Tarif Liberté** est plus avantageux à partir de 39 places achetées.

On pouvait aussi résoudre l'équation suivante :

$$\begin{aligned} f(x) &= g(x) \\ 50+5x &= 240 \\ 50+5x-50 &= 240-50 \\ 5x &= 190 \\ x &= \frac{190}{5} \\ x &= 38 \end{aligned}$$

5.c. Avec 200 € de budget, le tarif le plus intéressant est **le Tarif « Essentiel »** qui permet d'acheter 30 places.

On pouvait aussi résoudre les deux équations suivantes :

$$
\begin{aligned}
h(x) &= 200 \\
11x &= 200 \\
x &= \frac{200}{11} \\
x &\approx 18,2
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
f(x) &= 20050 + 5x \qquad = 200 \\
50 + 5x - 50 &= 200 - 50 \\
5x &= 150 \\
x &= \frac{150}{5} \\
x &= 30
\end{aligned}
$$

Exercice nº 4 — La terrasse en béton *21 points*

Théorème de Pythagore — Prisme droit — Volume — Ratio

Décidément, les professeurs de mathématiques passent leur temps libre à faire de la maçonnerie. Un exercice qui demande une bonne connaissance des prismes droits. Un ratio pour finir

1. Comme EFGH est un rectangle, EF = HG = 6 m.
En faisant l'hypothèse que les points E, F et J sont alignés, ce qui paraît raisonnable, on a $\boxed{\text{FJ} = 10\,\text{m} - 6\,\text{m} = 4\,\text{m}}$

2. Il faut calculer le périmètre du quadrilatère EJGH. Pour cela, il ne manque que la longueur GJ.
On sait que, comme EFGH est un rectangle, HE = GF = 3 m.
Dans le triangle GFJ rectangle en F,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$
\begin{aligned}
\text{FG}^2 + \text{FJ}^2 &= \text{GJ}^2 \\
4^2 + 3^2 &= \text{GJ}^2 \\
16 + 9 &= \text{GJ}^2 \\
\text{GJ}^2 &= 25 \\
\text{GJ} &= \sqrt{25} \\
\text{GJ} &= 5
\end{aligned}
$$

Ainsi $\boxed{\text{le périmètre du quadrilatère mesure } 10\,\text{m} + 5\,\text{m} + 6\,\text{m} + 3\,\text{m} = 24\,\text{m}, \text{ c'est la longueur de planches cherchée.}}$

3.a. Pour calculer le volume de ce prisme, on applique la formule rappelée :

$$\text{Volume} = \text{Aire de la base} \times \text{Hauteur}$$

Le prisme AICDEJGH est un prisme droit dont les bases sont les quadrilatères superposables AICD et EJGH. La hauteur de ce prisme est la longueur JI = 15 cm.

Pour calculer l'aire du quadrilatère EJGH, nous le décomposons en le rectangle EFGH et le triangle rectangle GFI.

Aire du quadrilatère EJGH = $6\,\text{m} \times 3\,\text{m} = 18\,\text{m}^2$

L'aire d'un triangle rectangle vaut la moitié de celle du rectangle associé.

Aire du triangle rectangle GFI = $\dfrac{4\,\text{m} \times 3\,\text{m}}{2} = \dfrac{12\,\text{m}^2}{2} = 6\,\text{m}^2$

Ainsi Aire de la base = $18\,\text{m}^2 + 6\,\text{m}^2 = 24\,\text{m}^2$

Volume du prisme = $24\,\text{m}^2 \times 15\,\text{cm} = 24\,\text{m}^2 \times 0{,}15\,\text{m} = 3{,}6\,\text{m}^3$

$\boxed{\text{Le volume de cette terrasse vaut } 3{,}6\,\text{m}^3\text{, ce qui est bien inférieur à } 4\,\text{m}^3.}$

3.b. Le volume de béton est proportionnel à la masse de ciment. Ce n'est pas précisé dans l'énoncé, ce qui est formellement une erreur !

Volume de béton	$1\,m^3$	$4\,m^3$
Masse de ciment	$250\,kg$	$4 \times 250\,kg = 1000\,kg = 1\,t$

Il faut 1000 kg=1 t de ciment pour $4\,m^3$ de béton.

3.c. Dire que les proportions de ciment, gravier et sable sont dans un ratio 2 : 7 : 5 dans ce mélange signifie que les masses de ces matériaux sont proportionnelles aux nombres 2 ; 7 ; 5.
On a vu, à la question précédente que la masse de ciment était de 1000 kg.
On peut représenter cette situation dans un tableau :

	Ciment	Gravier	Sable
Ratio	2	7	5
Masse	1000 kg	$\frac{7 \times 1000\,kg}{2} = 3500\,kg$	$\frac{5 \times 1000\,kg}{2} = 2500\,kg$

Il faut 1000 kg de ciment, 3500 kg de gravier et 2500 kg de sable pour réaliser $4\,m^3$ de béton.

5. Nous avons vu dans la question **1.** que l'aire de la terrasse mesurait $24\,m^2$
D'après le **Document nº 3**, il faut deux couches, il faut donc peindre $2 \times 24\,m^2 = 48\,m^2$.

D'après le **Document nº 3**, il faut 1 L pour peindre $5\,m^2$. Comme $48\,m^2 \div 5\,m^2 = 9,6$, il faut 9,6 L de peinture.

D'après le **Document nº 1**, on peut donc acheter deux pots A de 5 L ou un pot B de 10 L.

En achetant le pot B, cela va coûter 129,90 €.

D'après le **Document nº 2**, il y a 50 % de réduction sur le deuxième pot.
On peut effectuer $79,90\,€ \times \frac{50}{100} = 79,90\,€ \times 0,50 = 39,95\,€$.
On pouvait aussi utiliser un produit en croix dans un tableau montrant les valeurs proportionnelles.

Pourcentage	100	50
Prix	79,90 €	$\frac{79,90\,€ \times 50}{100} = 39,95\,€$

Finalement, en achetant deux pots A ils vont payer $79,90\,€ + 39,95\,€ = 119,85\,€$.

Il est plus rentable d'acheter deux pots A, cela va coûter 119,35 €.

Exercice nº 5 — Thalès et Scratch

19 points

Théorème de Thalès — Scratch

Partie A

1. On sait que **dans un triangle, la somme des angles vaut** 180°.
On remarque que dans le triangle ABC, il y a deux angles égaux à 60°.

Ainsi on a $60° + 60° + \widehat{ACB} = 180°$ soit $120° + \widehat{ACB} = 180°$ c'est à dire $\widehat{ACB} = 180° - 120° = 60°$

Comme le triangle ABC a trois angles égaux, ABC est équilatéral.

2. On sait que ABC est équilatéral et que AB = BC = CA = 240 mm.
On sait aussi que DEC est équilatéral et que CD = DE = EC = 80 mm.

Comparons les quotients $\frac{CA}{CE}$ et $\frac{CB}{CD}$.

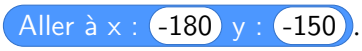
$\frac{CA}{CE} = \frac{80\,mm}{240\,mm}$ $\qquad$ $\frac{CB}{CD} = \frac{80\,mm}{240\,mm}$

$\frac{CA}{CE} = \frac{1}{3}$ $\qquad$ $\frac{CB}{CD} = \frac{1}{3}$

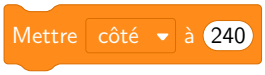
On constate que $\frac{CA}{CE} = \frac{CB}{CD}$ et que les points A, C et E sont alignés et dans le même ordre que les points alignés B, C et D.

Ainsi, d'après **la réciproque du théorème de Thalès**, les droites (AB) et (DE) sont parallèles.

Partie B

1. On voit le bloc 

. Le point de départ du lutin est donc (−180; −150).

2. Il faut écrire 

3. Le lutin se situe dans la case **G3**

4. L'instruction

permet de diviser la longueur du deuxième triangles équilatéral, celui du « haut », par 3.
En effet, dans la première partie, on a constaté que le petit triangle était trois fois plus petit que le grand puisque 240 mm ÷ 80 mm = 3.

Cette instruction divise la longueur du triangle équilatéral par 3.

Diplôme national du brevet
Session 2024

Mathématiques

Série Générale

Centres étrangers

10 juin 2024

Durée de l'épreuve : 2h00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Il comporte 6 pages numérotées de la page 1 sur 6 à la page 6 sur 6.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

Exercice n° 1	20 points
Exercice n° 2	20 points
Exercice n° 3	20 points
Exercice n° 4	16 points
Exercice n° 5	24 points

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

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.

Exercice n° 1 — Cinq propositions

20 points

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Aucune justification n'est demandée.
Pour chaque question, quatre réponses sont proposées, **une seule est exacte**.
Recopier sur la copie le numéro de la question et la réponse choisie.

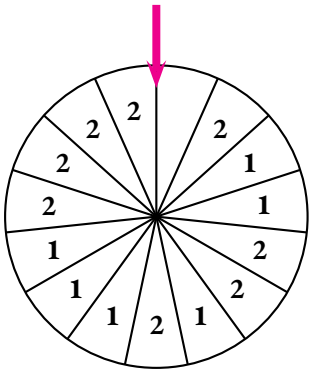
1. Donner l'écriture scientifique de $0,193 \times 10^{-100}$.

$1,93 \times 10^{-99}$	$1,93 \times 10^{-101}$	193×10^{-103}	193×10^{-97}

2. Lili part en vacances, elle parcourt 480 km en 5 h 42 min.
Quelle est sa vitesse moyenne en km/h, arrondie au dixième ?

88,6	84,2	1,4	23,4

3. Sam fait tourner la roue ci-contre et regarde le nombre désigné par les flèches, qui peut être 1 ou 2.
On admet que chaque secteur a autant de chance d'être désigné.
Le nombre écrit dans un des secteurs a été effacé. Est-il possible d'écrire un nombre dans ce secteur de sorte que la probabilité que la flèche désigne le nombre 2 soit égale à $\frac{3}{5}$?



Oui, en écrivant le nombre 1	Oui, en écrivant le nombre 2	Ce n'est pas possible	Oui, en laissant le secteur vide

4. On considère la liste de nombres suivante : 5 ; 1 ; 3 ; 10 ; 17 ; 11 ; 10 .
Pour cette liste de nombres, que représente le nombre 5 ?

La médiane	L'étendue	La moyenne	Rien de particulier

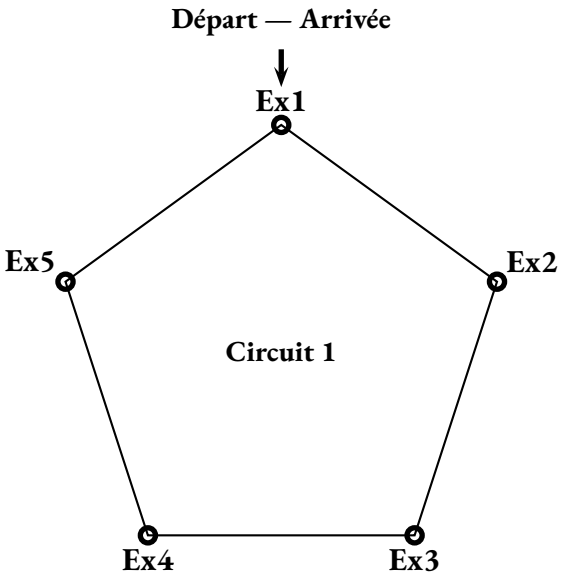
5. Léa achète un vélo électrique. Pour le réserver, elle paye $\frac{1}{5}$ du prix au magasin. Le magasin lui propose de payer le reste en trois paiements d'un même montant.
Quelle fraction du prix du vélo représente l'un de ces trois paiements ?

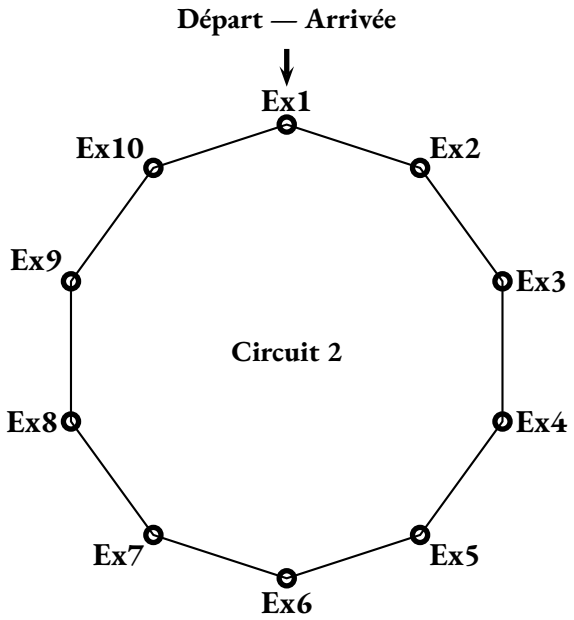
$\frac{12}{5}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{3}{5}$

Exercice n° 2 — Les deux circuits d'entraînement *20 points*

Un entraîneur de sport prépare deux circuits d'entraînement contenant plusieurs exercices de cardio et de renforcement musculaire :

- un circuit commence à l'exercice 1 et se termine en revenant à l'exercice 1 ;
- le **Circuit 1** contient cinq exercices. Chaque exercice dure 40 secondes et doit être suivi de 16 secondes de repos permettant de se rendre à l'exercice suivant ;
- le **Circuit 2** contient dix exercices. Chaque exercice dure 30 seconde et doit être suivi de 5 secondes de repos permettant de se rendre à l'exercice suivant.





1. Montrer que le **Circuit 1** s'effectue en 280 secondes et que le **Circuit 2** s'effectue en 350 secondes.

2. Donner la décomposition en produit de facteurs premiers de 280 et 350.

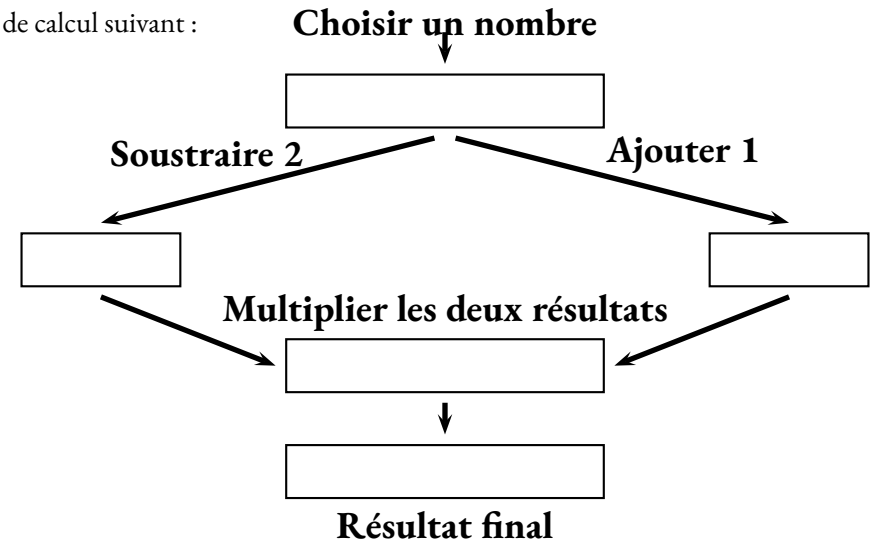
Une séance d'entraînement est constituéede plusieurs tours du même circuit.
Au coup de sifflet de l'entraîneur, Camille commence une séance d'entraînement sur le **Circuit 1** et Dominique sur le **Circuit 2**.

3.a. Expliquer pourquoi, lorsque 2800 secondes se sont écoulées à partir du coup de sifflet, Camille se trouve de nouveau au départ du **Circuit 1**.
Préciser où se trouve Dominique sur le **Circuit 2** lorsque 2800 secondes se sont écoulées.

3.b. Après le coup de sifflet, combien de temps faut-il à Camille et Dominique pour se retrouver en même temps pour la première fois au départ de leur circuit ?
Exprimer cette durée en minute et seconde.

Exercice n° 3 — Le programme de calcul et les graphiques *20 points*

On considère le programme de calcul suivant :



Partie A

1. Justifier qu'en choisissant 5 comme nombre de départ, le nombre final obtenu est 18

2. Calculer le résultat final donné par ce programme lorsque le nombre de départ est $-\frac{3}{2}$.

3. Le script donné en **ANNEXE**, écrit avec un logiciel de programmation, correspond au programme de calcul ci-dessus. Compléter le lignes 3, 4 et 5 du script sur l'**ANNEXE**, à rendre avec la copie. *Aucune justification n'est attendue.*

Partie B

Soit la fonction g, définie, pour un nombre x donné par $g(x) = x^2 - x - 2$.

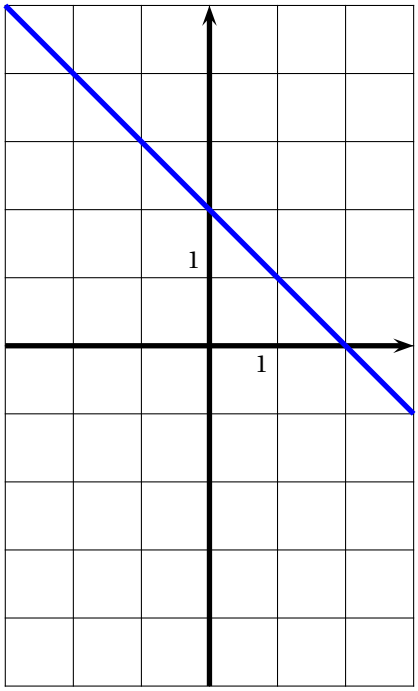
1. Prouver que $(x-2)(x+1) = x^2 - x - 2$.

2.a. Résoudre l'équation $(x-2)(x+1) = 0$.

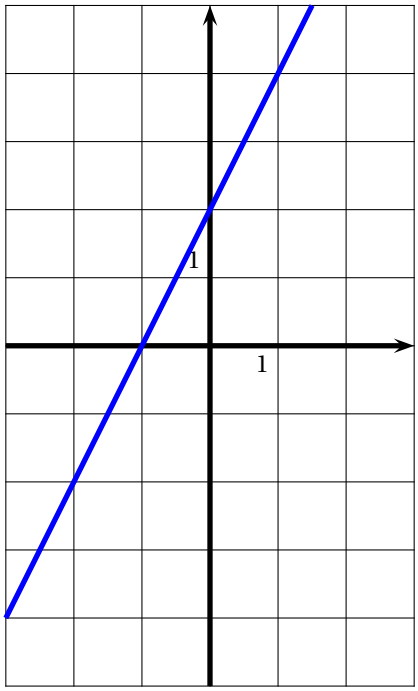
2.b. En déduire un antécédent de 0 par la fonction g. *Aucune justification n'est attendue.*

3. Parmi les trois graphiques ci-dessous, lequel correspond à la représentations graphique de la fonction g ?
Aucune justification n'est attendue.

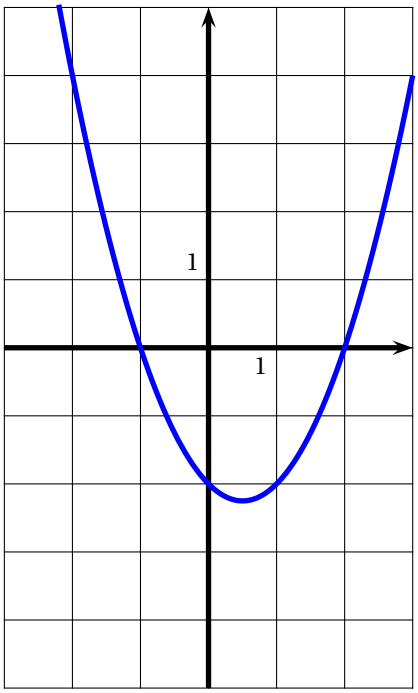
Graphique n° 1



Graphique n° 2



Graphique n° 3

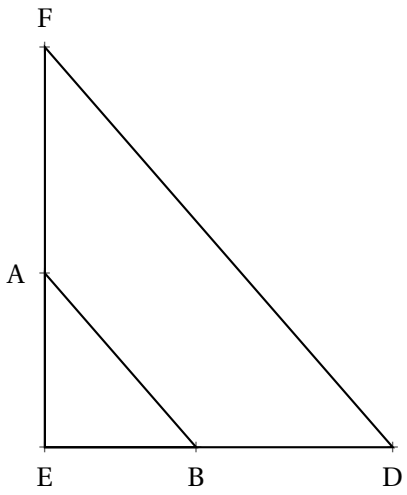


4. Quel(s) nombres faut-il choisir comme nombre de départ pour que le programme de calcul donne 0 comme résultat final ?

Exercice n° 4 — Un classique de géométrie *16 points*

Sur la figure ci-contre :

- Les points E, A et F sont alignés ;
- les points E, B et D sont alignés ;
- les droites (FD) et (AB) sont parallèles ;
- AE = 4,4 cm ; EB = 3,3 cm ; AB = 5,5 cm et BD = 6,6 cm



La figure n'est pas à l'échelle.

1. Démontrer que le triangle ABE est rectangle.

2. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ABE}$, arrondie au degré près.

3. Calculer la longueur FD.

4. Une homothétie de centre E transforme le triangle EAB en le triangle EFD.
Quel est le rapport de cette homothétie ?

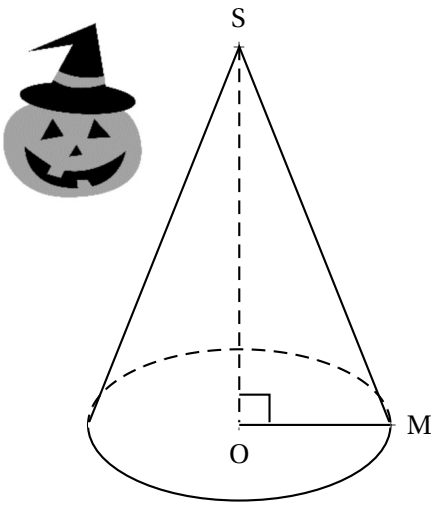
Aucune justification n'est attendue.

Exercice n° 5 — Le chapeau d'Halloween *24 points*

Les deux parties sont indépendantes.

Partie A

Léo veut fabriquer un chapeau en forme de cône pour se déguiser en sorcier lors de la fête d'Halloween.
Voici la représentation de ce chapeau en perspective cavalière.



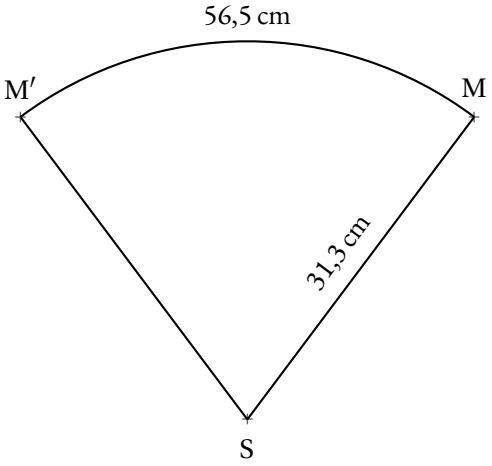
Le rayon OM de la base de ce cône mesure 9 cm et la hauteur OS mesure 30 cm.

1. Démontrer que la longueur MS, arrondie au dixième de centimètre, est 31,3 cm.

Léo souhaite vérifier que le chapeau sera adapté à son tour de tête qui mesure 56 cm.

2. Les dimensions choisies pour concevoir le chapeau sont-elles adaptées au tour de tête de Léo ?

Léo a représenté ci-contre le patron de son chapeau.
Il a reporté dessus les mesures des longueurs qu'il connaît et nommé $\overset{\frown}{M'M}$ l'arc de cercle de longueur 56,5 cm.



3.a. Démontrer que la longueur du cercle de centre S et de rayon SM, arrondie au dixième de centimètre, est égale à 196,7 cm.

Pour dessiner en grandeur réelle son chapeau, il a besoin de calculer la mesure de l'angle $\widehat{M'SM}$ qui est proportionnelle à la longueur de l'arc de cercle $\overset{\frown}{M'M}$

Il décide de représenter cette situation par le tableau de proportionnalité donné en **ANNEXE**.

3.b. Placer la valeur 196,7 obtenue à la question précédente dans le tableau donné en **ANNEXE** à rendre avec la copie.

Calculer la mesure de l'angle $\widehat{M'SM}$ correspondant à une longueur d'arc de 56,5 cm qui permettra à Léo de tracer le patron de son chapeau. Donner le résultat arrondi au degré.

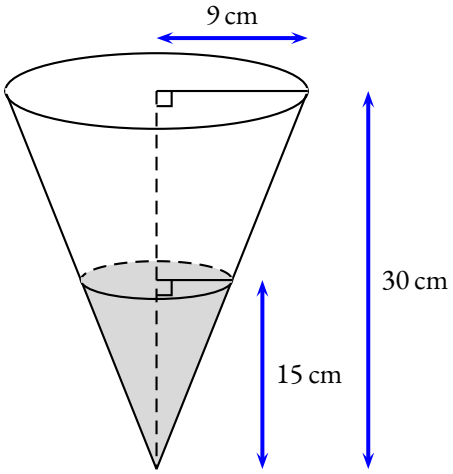
Partie B

On rappelle que la hauteur du chapeau mesure 30 cm.

1. Montrer que le volume total du chapeau, arrondi au cm^3, est de 2545 cm^3.

On rappelle que la formule du volume d'un cône de rayon R et de hauteur h est :

$$V = \frac{1}{3} \times \pi \times R^2 \times h$$

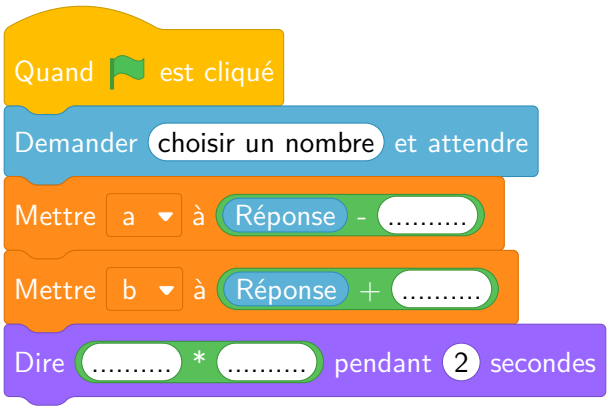


2.Léo décide d'utiliser son chapeau pour transporter les bonbons qu'il a récoltés pendant la fête d'Halloween. En arrivant chez lui, il constate que les bonbons atteignent le milieu de la hauteur de son chapeau. Il estime que sa récolte de bonbons n'a pas été bonne car il pense que le volume occupé par les bonbons représente moins de 15 % du volume total de son chapeau.

Son estimation est-elle correcte ?

ANNEXES à rendre avec sa copie

Exercice 3 — Question 3



Exercice 5 — Question 3

Mesure de l'angle $\widehat{M'SM}$ (en degré)	360	.....
Longueur de l'arc $\overset{\frown}{M'M}$ en centimètre (Valeur arrondie au dixième de centimètre)	.....	56,5

Brevet — 2024 — Centres étrangers — Série Générale

Correction

À rédiger

Exercice n° 1 — Cinq propositions

20 points

Écriture scientifique — Vitesse — Statistiques — Probabilités — Fractions

Quelques originalités dans cet exercice, notament en statistiques et en probabilités.

1. L'écriture scientifique du nombre $0,193 \times 10^{-100}$ commence par le nombre décimal $1,93$.

Or $0,193 = 1,93 \times 10^{-1}$ donc $0,193 \times 10^{-100} = 1,93 \times 10^{-1} \times 10^{-100} = 1,93 \times 10^{-101}$

La réponse est $1,93 \times 10^{-101}$

2. On considère que la vitesse est constante et que par conséquent, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.
$5\ h\ 42\ min = 5 \times 60\ min + 42\ min = 300\ min + 42\ min = 342\ min$

Distance	480 km	$\frac{60\ min \times 480\,\text{km}}{342\ min} \approx 84,2\ km$
Temps	5 h 42 min=342 min	1 h=60 min

La réponse est 84,2

3. Nous sommes dans une expérience aléatoire constituée de 15 issues, les secteurs, équiprobables.
Il y a 8 nombres 2 visibles sur la roue.
La fraction $\frac{8}{15}$ n'est pas égale à $\frac{3}{5}$, en effet $\frac{3}{5} = \frac{3 \times 3}{5 \times 3} = \frac{9}{15}$.
Pour passer de la fraction $\frac{8}{5}$ à la fraction $\frac{9}{15}$, il faut écrire un 2 dans la case vide.

La réponse est « Oui, en écrivant le nombre 2 ».

4. Classons cette liste de 7 nombres dans l'ordre croissant : $1 < 3 < 5 < \mathbf{10} < 10 < 11 < 17$.
Comme il y a 7 nombres et que $7 = 3 + 1 + 3$, la médiane est le quatrième nombre, c'est à dire 10.

La moyenne de cette série est égale à $\frac{5+1+3+10+17+11+10}{7} = \frac{57}{7} \neq 5$.

Le plus petit nombre de cette série est 1, le plus grand 17. L'étendue est donc $17 - 1 = 16$.

La réponse est « Rien de particulier »

5. Comme elle paye $\frac{1}{5}$ à la réservation, il reste $1 - \frac{1}{5} = \frac{5}{5} - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ du prix à payer.
Il faut ensuite partager cette fraction en 3.
$\frac{4}{5} \div 3 = \frac{4}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{4}{15}$.

Ce document est protégé par une licence CC BY-NC-SA 4.0 — Vous pouvez le copier, l'utiliser, le modifier, le corriger, l'améliorer. Vous devez créditer son auteur : Fabrice ARNAUD (p1ac3j.fr). Vous ne pouvez pas le commercialiser, ni modifier sa licence. La version originale est disponible gratuitement et exclusivement sur le site https://p1ac3j.fr. Si vous détectez une erreur ou souhaitez me contacter : contact@ac3j.fr

La réponse est $\frac{4}{15}$.

Exercice n° 2 — Les deux circuits d'entraînement

20 points

Arithmétique

Une recherche de plus petit multiple commun dans un cadre sympathique !

1. Pour le **Circuit 1**, il y a 5 exercices de 40 s soit $5 \times 40\ s = 200\ s$. Chaque exercice est suivi d'une pause de 16 s, $5 \times 16\ s = 80\ s$.

Au total le **Circuit 1** se fait en $200\ s + 80\ s = 280\ s$.

Pour le **Circuit 2**, il y a 10 exercices de 30 s soit $10 \times 30\ s = 300\ s$. Chaque exercice est suivi d'une pause de 5 s, $10 \times 5\ s = 50\ s$.

Au total le **Circuit 2** se fait en $300\ s + 50\ s = 350\ s$.

2.

280	2
140	2
70	2
35	5
7	7
1	

$280 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 7$

350	2
175	5
35	5
7	7
1	

$350 = 2 \times 5 \times 5 \times 7$

3.a. Comme $2800 = 280 \times 10$, Camille a fait exactement 10 tours du **Circuit 1**. Elle se retrouve donc bien au point de départ.

Il faut diviser 2800 par 350. $2800 = 350 \times 8$.

Dominique a fait 8 tours entiers du **Circuit 2**, elle se retrouve au point de départ également.

3.b. Cette question revient à trouver un multiple commun à 280 et 350. On cherche le plus petit tel multiple.
On peut faire la liste des multiples et comparer.
Les multiples de 280 : 280 — 560 — 840 — 1120 — **1400** — 1680 — 1960 — 2240 — 2520 — **2800**
Les multiples de 350 : 350 — 700 — 1050 — **1400** — 1750 — 2100 — 2450 — **2800**

On peut aussi utiliser les décompositions en produit de facteurs premiers.
Comme $280 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 7 = 2^3 \times 5^1 \times 7^1$ et que $350 = 2 \times 5 \times 5 \times 7 = 2^1 \times 5^2 \times 7^1$, la décomposition en facteurs premiers du plus petit commun multiple à ces deux entiers, contient tous les nombres premiers qui apparaissent dans au moins une des décompositions en facteurs premiers de ces entiers, chacun affecté du plus grand exposant qui apparait dans celles-ci.
Ainsi le plus petit multiple commun à ces deux nombres est $2^3 \times 5^2 \times 7^1 = 1400$.

Camille et Dominique se retrouvent au début du circuit au bout de 1400 s=23 ×60 s+20 s=23 min 20 s.

Exercice n° 3 — Le programme de calcul et les graphiques

20 points

Programme de calcul — Scratch — Représentation graphique — Équation-produit — Antécédent

Un exercice assez complet qui travaille la notion d'image et d'antécédent.

Partie A

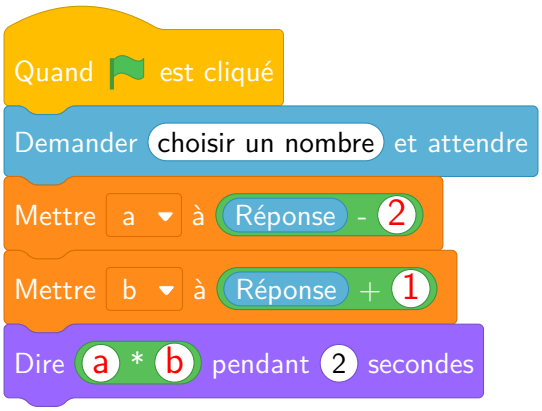
1. En partant de 5 on obtient :
$5-2=3$ d'une part et $5+1=6$ d'autre part. Le nombre final est $3\times 6=18$, c'est le résultat attendu.

2. En partant du nombre $-\frac{3}{2}$.
D'une part, $-\frac{3}{2}-2=-\frac{3}{2}-\frac{4}{2}=-\frac{7}{2}$. D'autre part, $-\frac{3}{2}+1=-\frac{3}{2}+\frac{2}{2}=-\frac{1}{2}$. Finalement, $-\frac{7}{2}\times\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{7}{4}$.

En partant du nombre $-\frac{3}{2}$, le nombre de final est $\frac{7}{4}$.

On pouvait calculer en utilisant l'écriture décimale puisque $-\frac{3}{2}=-1,5$.
On obtient alors d'une part $-1,5-2=-3,5$ *et* $-1,5+1=-0,5$ *d'autre part. Enfin* $-3,5\times(-0,5)=1,75$
En fin de troisième, on peut attendre un calcul détaillé utilisant les fractions.

3.



Partie B

1. Développons :
$(x-2)(x+1)=x^2+x-2x-2=x^2-x-2$

On a bien $(x-2)(x+1)=x^2-x-2$.

2.a.

$$(x-2)(x+1)=0$$

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

$$\begin{aligned} x-2&=0\\ x-2+2&=0+2\\ x&=2 \end{aligned}$$

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

Il y a donc deux solutions : 2 et -1

2.b. Déterminer les antécédents de 0 par la fonction g revient à résoudre l'équation :

$$g(x)=0$$

Or $g(x)=(x-2)(x+1)$ d'après la question **1.**.
Finalement, les solutions de la question **2.** sont les antécédents de 0 par la fonction g.

Les antécédents de 0 par la fonction g sont 2 et -1.

3. Les représentations graphiques 1 et 2 sont des droites. On sait que cela caractérise les **fonctions affines**, c'est à dire les fonctions dont l'expression algébrique s'écrit sous la forme $ax+b$ où a et b sont des nombres connus.
Par élimination, la représentation graphique de la fonction g correspond au **Graphique n° 3**.

On peut reconnaître cette représentation graphique par élimination. La connaissance de l'allure d'une courbe correspondant à une fonction polynomiale de degré 2 n'est bien sûr pas au programme du collège.
On pouvait aussi vérifier une image.
*Par exemple, le **Graphique 3** passe par les points de coordonnées* $(-1;0)$, $(0;-2)$, $(2;0)$ *ou encore* $(1;-2)$.
Le point $(1;-2)$ *n'appartient qu'au **Graphique n° 3**.*
Calculons $g(1)=1^2-1-2=1-1-2=-2$, *cela confirme notre réponse !*

4. Il faut modéliser le **Programme de calcul** sous la forme d'une expression algébrique.
Quand on prend le nombre générique x comme nombre de départ.
On obtient, d'une part, $(x-2)$ et d'autre part $(x+1)$ soit au final $(x-2)(x+1)$.
On reconnaît la forme factorisée de la fonction g.
Les nombres de départ qui donnent 0 à la fin sont les antécédents de 0 par la fonction g.
Nous avons résolu cette question en **2.b.**

Les nombres de départ qui permettent d'obtenir 0 à la fin sont les antécédents de 0 par g c'est-à-dire 2 et -1.

Exercice n° 4 — Un classique de géométrie

16 points

Réciproque du théorème de Pythagore — Trigonométrie — Homothétie — Théorème de Thalès

Un exercice de géométrie sans fioriture. Basique, efficace !

1. Comparons EB^2+EA^2 et BA^2 puisque BA est le plus long côté :

EB^2+EA^2	BA^2
$3,3^2+4,4^2$	$5,5^2$
$10,89+19,36$	
$30,25$	$30,25$

Comme

$$EB^2+EA^2=BA^2$$

D'après **la réciproque du théorème de Pythagore**, le triangle EAB est rectangle en E.

Le triangle, fameux, 3 4 5 est difficilement masqué dans cette question. Un petit coefficient 1,1 !

2. Dans le triangle ABE rectangle en E.
Comme on connaît les mesures des trois côtés, on peut utiliser, au choix, une des méthodes suivantes :

$$\cos\widehat{ABE}=\frac{EB}{AB}$$

$$\cos\widehat{ABE}=\frac{3,3\,\text{cm}}{5,5\,\text{cm}}$$

$$\cos\widehat{ABE}=0,6$$

À la calculatrice en saisissant Seconde cos (0,6),

$$\sin\widehat{ABE}=\frac{AE}{AB}$$

$$\sin\widehat{ABE}=\frac{4,4\,\text{cm}}{5,5\,\text{cm}}$$

$$\sin\widehat{ABE}=0,8$$

À la calculatrice en saisissant Seconde sin (0,8),

$$\tan\widehat{ABE}=\frac{AE}{EB}$$

$$\tan\widehat{ABE}=\frac{4,4\,\text{cm}}{3,3\,\text{cm}}$$

$$\tan\widehat{ABE}=\frac{4}{3}$$

À la calculatrice en saisissant Seconde tan $\left(\frac{4}{3}\right)$,

on obtient dans chacun des cas précédents, $\widehat{ABE} \approx 53°$

3. Les droites (FA) et (DB) sont sécantes en E.
On peut aussi parler du triangle EAB *et du fait que les points* B *et* A *sont bien sur les côtés !*
Les droites (AB) **et** (FD) **sont parallèles.**
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{EA}{EF} = \frac{EB}{ED} = \frac{AB}{FD}$$

$$\frac{4{,}4\,\text{cm}}{EF} = \frac{3{,}3\,\text{cm}}{3{,}3\,\text{cm} + 6{,}6\,\text{cm}} = \frac{5{,}5\,\text{cm}}{FD}$$

$$\frac{4{,}4\,\text{cm}}{EF} = \frac{3{,}3\,\text{cm}}{9{,}9\,\text{cm}} = \frac{5{,}5\,\text{cm}}{FD}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$$FD = \frac{5{,}5\,\text{cm} \times 9{,}9\,\text{cm}}{3{,}3\,\text{cm}} \quad \text{d'où} \quad FD = \frac{54{,}45\,\text{cm}^2}{3{,}3\,\text{cm}} \quad \text{et} \quad FD = 16{,}5\,\text{cm}$$

$FD = 16{,}5\,\text{cm}$

4. Il faut revenir aux trois quotients de Thalès précédents.
On voit par exemple que $\frac{EB}{ED} = \frac{3{,}3\,\text{cm}}{9{,}9\,\text{cm}} = \frac{1}{3}$

Cela signifie que le triangle EAB est trois fois plus petits que le triangle EDF, ou encore que EAB est $\frac{1}{3}$ « de fois »plus petit que EDF.
Finalement, EDF est trois fois plus grand que le triangle EAB.

Le triangle EDF est l'image du triangle EAB par l'homothétie de centre E et de rapport 3.

Les triangles EAB *et* EDF *ont un angle droit en commun.*
D'autre part, comme les droites (AB) *et* (FD) *sont parallèles, les angles correspondants sont égaux.*
Par conséquent, les triangles EAB *et* EDF *sont* ***semblables****.*
De plus, ces triangles ont deux côtés communs, il existe bien une homothétie qui permet de passer de l'un à l'autre !

Exercice n° 5 — Le chapeau d'Halloween

24 points

Périmètre du cercle — Cône — Proportionnalité — Volume

Cela fait des années que je dis à mes élèves que je trouve très difficile la construction du patron du cône. Je les rassurais, pour l'instant, en leur disant que je ne voyais pas un tel exercice arriver au brevet. Et bien, c'est fait ! Nous voici avec un patron de cône qui tape là où cela fait mal : la recherche de l'angle... C'est tellement difficile, que je me demande si cela vaut le coup d'embêter l'élève moyen avec cela !

Partie A

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

$$OS^2 + OM^2 = SM^2$$

$$30^2 + 9^2 = SM^2$$

$$900 + 81 = SM^2$$

$$SM^2 = 981$$

$$SM = \sqrt{981}$$

$$SM \approx 31{,}3$$

La longueur MS mesure bien 31,3 cm.

2. Il faut calculer le périmètre d'un cercle de rayon 9 cm.
On sait que le périmètre d'un cercle est donnée par la formule suivante :

$$\text{Périmètre du cercle} = \pi \times \text{Diamètre} = 2\pi \times \text{Rayon}$$

Or $2 \times \pi \times 9\,\text{cm} = 18\pi\ cm \approx 56{,}5\,\text{cm}$, ce chapeau est bien adapté à la tête de Léo.

3.a. De même on a $2 \times \pi \times \text{SM} = 2 \times \pi \times 31{,}3\,\text{cm} = 62{,}6\pi\ cm \approx 196{,}7\,\text{cm}$, qui est le résultat attendu.

3.b.

Mesure de l'angle $\widehat{\text{M'SM}}$ (en degré)	360°	.....
Longueur de l'arc $\overset{\frown}{\text{M'M}}$ en centimètre (Valeur arrondie au dixième de centimètre)	196,7 cm	56,5 cm

3.c.

Mesure de l'angle $\widehat{\text{M'SM}}$ (en degré)	360°	$\dfrac{56{,}5\,\text{cm} \times 360°}{196{,}7\,\text{cm}} \approx 103°$
Longueur de l'arc $\overset{\frown}{\text{M'M}}$ en centimètre (Valeur arrondie au dixième de centimètre)	196,7 cm	56,5 cm

L'angle cherché mesure 103°.

Je le répète ici, cette question est très difficile. Je ne suis pas sûr que mes élèves soit capable de comprendre cette relation de proportionnalité entre l'angle et la mesure de l'arc. D'ailleurs c'est l'objet de la construction du radian au lycée. Trop compliqué !

Partie B

1. Il suffit d'appliquer la formule donnée.

$$\text{Volume du cône} = \frac{1}{3} \times \pi \times 9\,\text{cm} \times 9\,\text{cm} \times 30\,\text{cm} = \frac{1}{3} \times \pi \times 2430\,\text{cm}^3 = 810\pi\ cm^3 \approx 2545\,\text{cm}^3$$

Le volume de ce cône mesure bien $2545\,\text{cm}^3$ à l'unité près.

2. Le chapeau entier a un volume de $2545\,\text{cm}^3$

On peut utiliser l'une des deux méthodes suivantes pour répondre à ce problème.

Méthode n° 1

Calculons les dimensions caractéristiques du cônes constitué par les bonbons :

Ce cône est deux fois plus petits que le cône initial. Sa hauteur mesure 15 cm et son rayon 4,5 cm.

$\text{Volume}_{\text{Bonbons}} = \dfrac{1}{3} \times \pi \times 4{,}5\,\text{cm} \times 4{,}5\,\text{cm} \times 15\,\text{cm} = \dfrac{1}{3} \times \pi \times 33{,}75\,\text{cm}^3 = 101{,}25\pi\ cm^3 \approx 318\,\text{cm}^3$

Pour déterminer le pourcentage, il suffit de calculer le quotient $\dfrac{318\,\text{cm}^3}{2545\,\text{cm}^3} \approx 0{,}12$ soit 12 %.

Méthode n° 2

On sait que le cône de bonbons est deux fois plus petit que le cône initial.
Or d'après le cours, **si les longueurs d'un solide sont multipliées par k alors son volume est multiplié par k^3.**

Les dimensions du cône de bonbons est multiplié par $\dfrac{1}{2}$, son volume est donc multiplié $\left(\dfrac{1}{2}\right)^3 = \dfrac{1}{2^3} = \dfrac{1}{8}$.

Cela signifie que le cône de bonbons a un volume 8 fois plus petit que le cône initial.

Or $\dfrac{1}{8} = 0{,}125$ soit 12,5 %

Ainsi Léo a raison, le cône de bonbons représente 12,5 % du chapeau soit moins de 15 %.

Diplôme national du brevet
Session 2024

Mathématiques

Série Générale

Asie Pacifique

19 juin 2024

Durée de l'épreuve : 2h00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Il comporte 7 pages numérotées de la page 1 sur 7 à la page 7 sur 7.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

Exercice n° 1	20 points
Exercice n° 2	18 points
Exercice n° 3	20 points
Exercice n° 4	26 points
Exercice n° 5	16 points

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

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.

Exercice n° 1 — Cinq questions sans justification

20 points

Ce exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Aucune justification n'est démandée. Pour chaque question, quatre réponses (A,B, C et D) sont proposées. Une seule réponse est exacte. Recopier sur la copie le numéro de la question et la réponse.

Question n° 1

Lequel de ces quatre nombres est premier.

Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
1	21	37	54

Question n° 2

L'aire totale du patron d'un cube d'arête 5 cm est égale à ...

Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
$125\,\text{cm}^2$	$150\,\text{cm}^2$	$120\,\text{cm}^2$	$100\,\text{cm}^2$

Question n° 3

Une forme factorisée de l'expression littérale $4x^2 - 9$ est ...

Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
$(4x-3)(4x+3)$	$(2x-3)(2x+3)$	$(2x-3)^2$	$(4x-9)(4x+9)$

Question n° 4

Un écran de télévision est au format 16:9 ce qui signifie que la longueur et la largeur de l'écran sont dans un ratio 16:9.
Dans ce cas, si la longueur de l'écran est de 110 cm, sa largeur est d'environ...

Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
62 cm	103 cm	196 cm	94 cm

Question n° 5

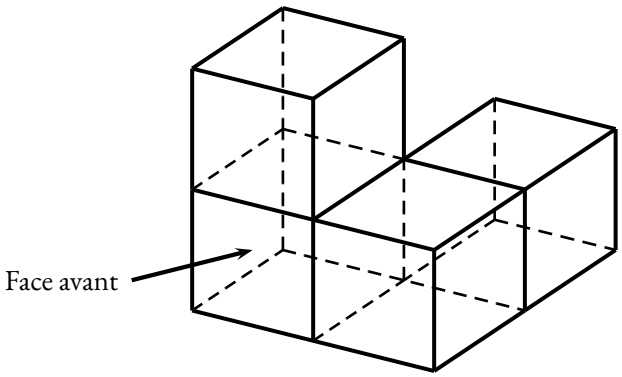
On considère la série de valeurs : 4,1 — 3,67 — 4,23 — 4,5 — 3,4
Quelle est la médiane de cette série ?

Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
0,83	4,1	4,23	3,98

Exercice n° 2 — Trois affirmations *18 points*

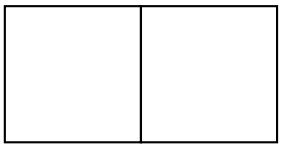
Voici trois affirmations. Pour chacune d'entre elles, justifier si elle est vraie ou fausse.

1. Voici un assemblage de quatre cubes identiques représenté en perspective cavalière.

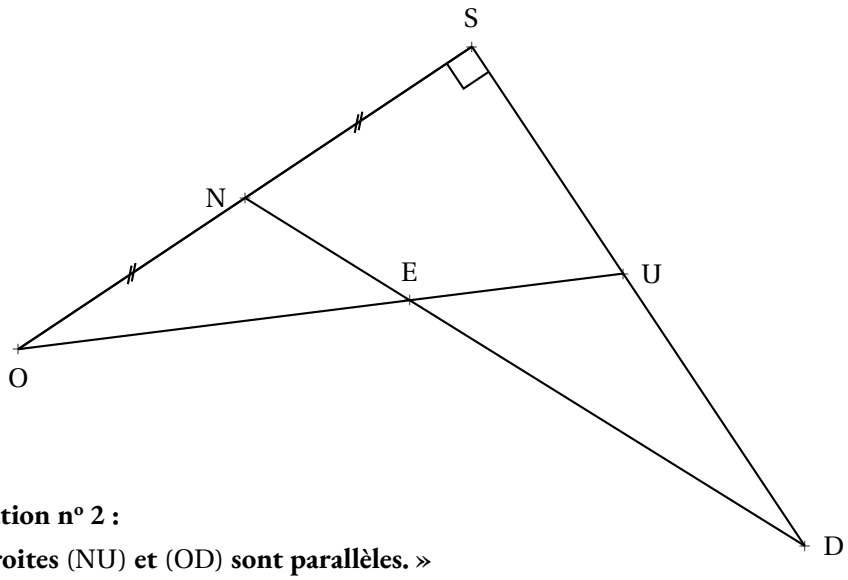


Affirmation n° 1 :
« La vue de droite est représentée par le dessin ci-dessous. »

La figure n'est pas à l'échelle



2. On considère le schéma ci-dessous (qui n'est pas à l'échelle) :



- ON = 6 cm
- SU = 5 cm
- UD = 6 cm

Affirmation n° 2 :
« Les droites (NU) **et** (OD) **sont parallèles. »**

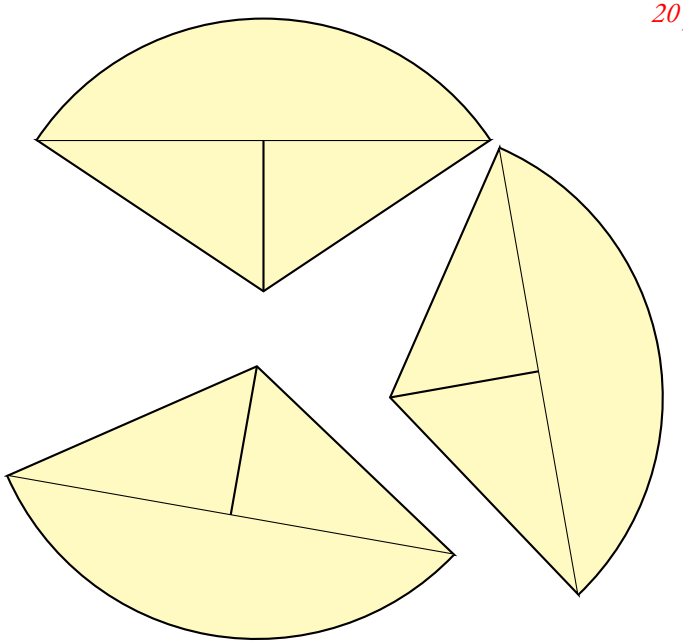
3. On considère deux expériences aléatoires.

Dans la première expérience aléatoire, on tire une boule dans une urne opaque et annonce sa couleur. Dans l'urne, il y a 4 boules rouges et 6 boules bleues indiscernables au toucher.

Dans la deuxième expérience aléatoire, on lance un dé non truqué avec des faces numérotées de 1 à 6 et on annonce le nombre qui apparaît sur la face du dessus.

Affirmation n° 3 :
« La probabilité d'obtenir une boule bleue dans l'urne est supérieure à la probabilité d'obtenir un nombre pair sur le dé. »

Exercice n° 3 — Le puzzle à trois pièces *20 points*

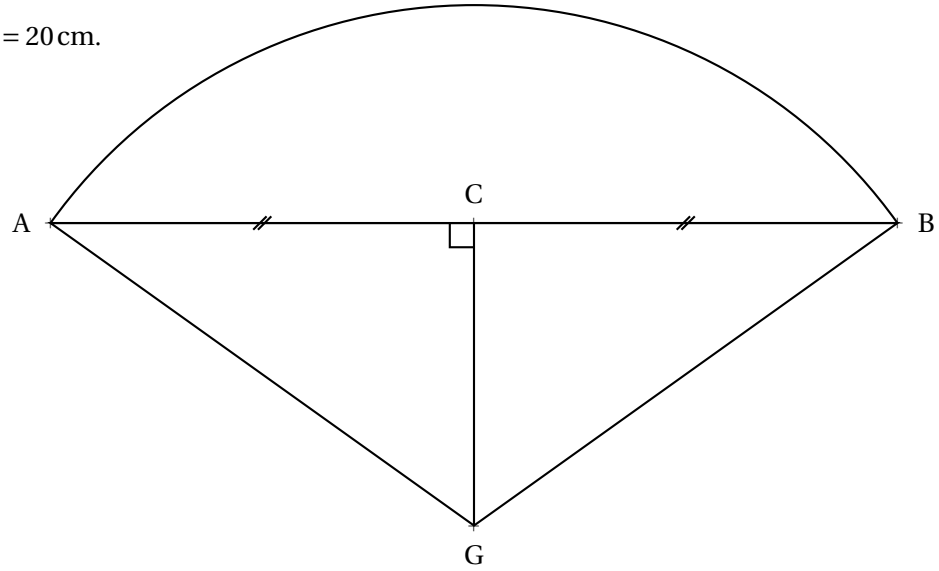


Trois élèves construisent chacun en vraie grandeur une même figure puis la découpe.

Ils obtiennent ainsi, à eux trois, trois pièces identiques, comme ci-contre.

Le schéma ci-dessous représente la pièce construite par chaque élève avec les indications suivantes :

- Les droites (AB) et (CG) sont perpendiculaires.
- Les points A, C et B sont alignés.
- L'arc de cercle qui relie le point A au point B a pour centre le point G.
- AC = CB.
- CG = 10 cm et BG = 20 cm.



1. Démontrer que la longueur BC mesure environ 17,3 cm.

2. Quelle est l'aire du triangle BAG ?
On donnera une valeur arrondie à l'unité.

3.a. Montrer que l'angle $\widehat{CGB}$ mesure exactement 60°.

3.b. En déduire la mesure de l'angle $\widehat{AGB}$.

4. Les trois élèves pensent qu'ils peuvent former un dique complet avec leurs trois pièces.
Expliquer pourquoi ils ont raison.

5. En déduire l'aire de la pièce obtenue par chacun des élèves.
On donnera une valeur arrondie à l'unité.

Exercice n° 4 — La location de voiture *26 points*

Des amis habitent Strasbourg et préparent leurs vacances. Cette année ils ont décidé de partir découvrir une grande ville française pendant une semaine. Pour s'y rendre, ils louent une voiture. Une fois arrivés sur place, ils feront ensuite tous leurs trajets à pied ou en transport en commun.

Une agence de location de voitures propose des trois formules suivantes pour une location sur une semaine :

Formule A	Formule B	Formule C
0,50 €pour chaque kilomètre parcouru	Forfait fixe de 300 € puis 0,25 € pour chaque kilomètre parcouru	Forfait fixe de 900 € pour un kilomètrage illimité

Tableau indicatif des distances, en kilomètres, entre les villes françaises.

Bordeaux						
675	**Grenoble**					
792	771	**Lille**				
555	280	1005	**Marseille**			
338	741	584	909	**Nantes**		
546	280	215	772	379	**Paris**	
907	771	498	803	864	442	**Strasbourg**

Exemple : la distance la plus courte entre Nantes et Grenoble est de 741 km.

Partie A : les amis souhaitent se rendre à Marseille. Ils ont un budget de 1000 € pour le voyage.

1. Quelle distance, en kilomètres, vont-ils parcourir pour le trajet aller-retour ?

2. En choisissant la **Formule B**, montrer que la location de voiture coûtera 701,50 € .

3. Quelle est la formule la plus avantageuse ?

Voici des informations pour le voyage :

Information n° 1	Information n° 2	Information n° 3
Prix moyen du gazole en 2023	**Voiture proposée**	**Coût total pour les péages**
1,87 € par litre	Type de carburant : gazole Consommation : 5,6 L pour 100 km	115,80 €

4. Leur budget sera-t-il suffisant ?
Dans cette question, toute trace de recherche sera prise en compte dans la correction.

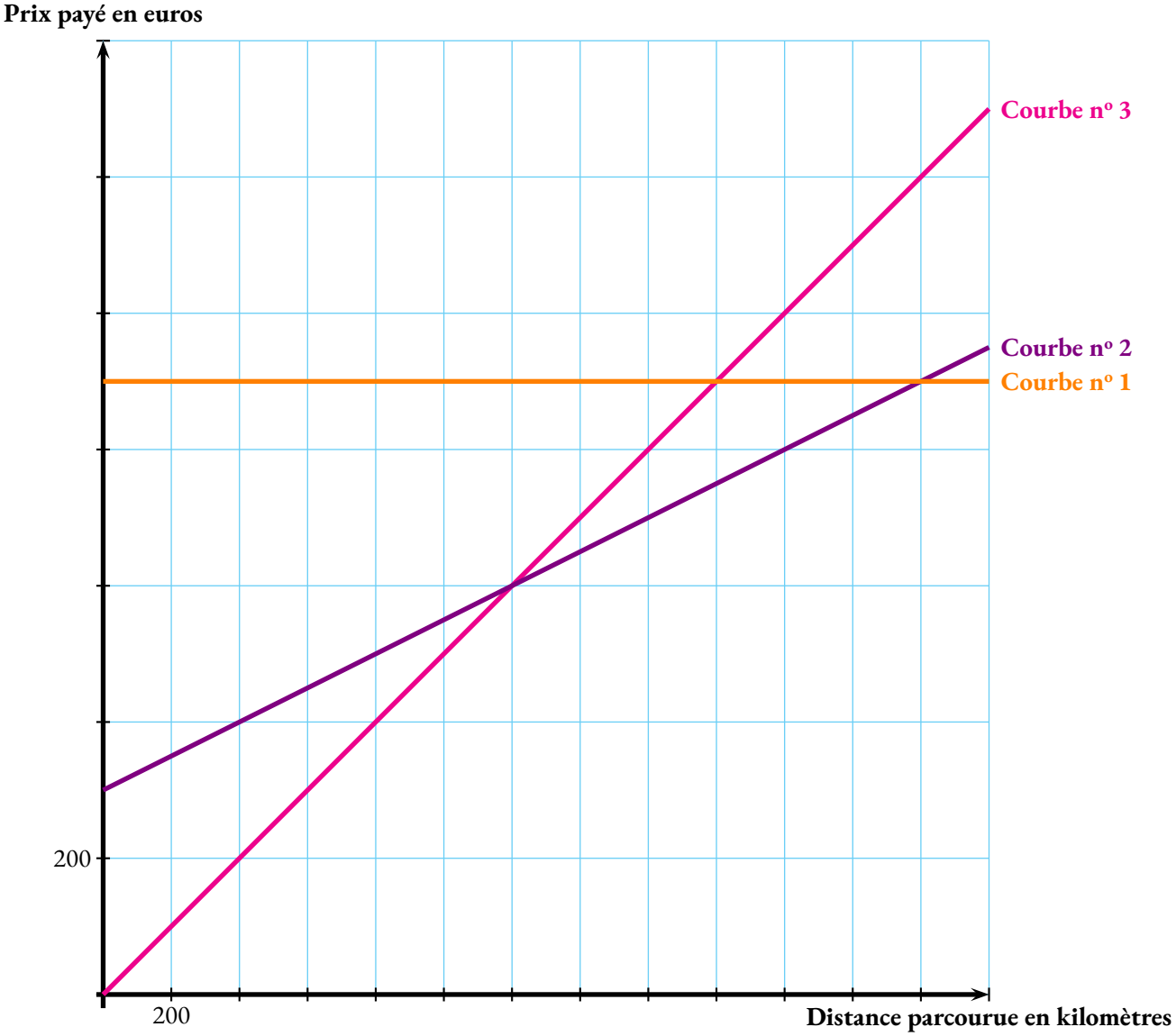
Partie B : Étude des formules

Formule A	Formule B	Formule C
0,50 € pour chaque kilomètre parcouru	Forfait fixe de 300 € puis 0,25 € pour chaque kilomètre parcouru	Forfait fixe de 900 € pour un kilomètrage illimité

5. Soit x le nombre de kilomètres parcourus, exprimer en fonction de x le prix payé pour chaque formule de location.

6. On a représenté ci-dessous, pour chacune des formules, le coût de location, en euros, en fonction de la distance parcourue en kilomètres.

Associer à chaque courbe à la formule de location correspondante. *Ne pas justifier.*



7. Résoudre l'équation $0,25x + 300 = 0,5x$. Interpréter le résultat.

8.a. Si la distance parcourue est de 2500 km, quelle formule doit-on choisir pour payer le moins cher ? *Ne pas justifier.*

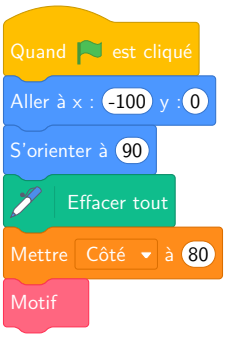
8.b. Donner la distance parcourue pour laquelle la **Formule A** est la plus intéressante. *Ne pas justifier.*

8.c. Déterminer graphiquement quelle formule de location est la moins chère en fonction de la distance parcourue pour une distance inférieure à 2600 km.

Exercice n° 5 — Les motifs en forme de losange

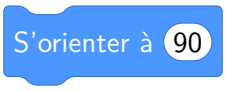
16 points

On donne le programme suivant :



Rappel

Le bloc



Signifie, s'orienter vers la droite.

Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

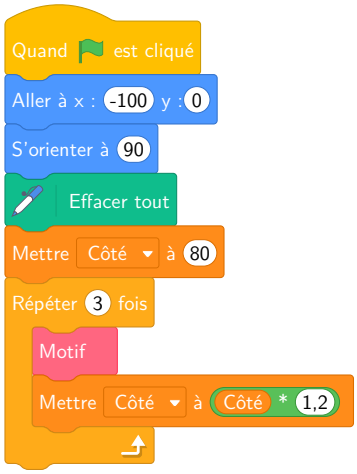
1. À quelles coordonnées le lutin se positionne-t-il juste après avoir cliqué sur le drapeau vert ?

2. En prenant 1 cm pour 20 pas, dessiner en vraie grandeur la figure obtenue en exécutant le script principal.

3. On modifie le script principal de trois façons différentes. Associer à chaque script la figure qui lui correspond.

Script n° 1

Script n° 2



Script n° 3

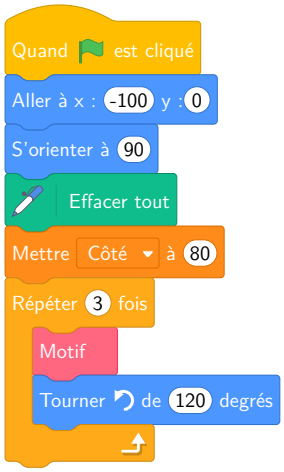
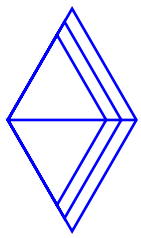
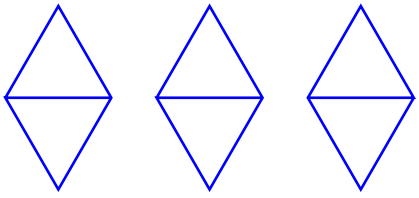
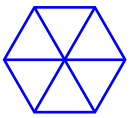


Figure A	Figure B	Figure C
		

Dans cette question on s'intéresse au **Script n° 2**

4.a. Combien de fois le bloc

est-il exécuté ?

4.b. Quelle est la valeur de la variable

à la fin du script ?

Brevet — 2024 — Asie Pacifique — Série Générale

Correction

Un sujet très adapté aux préparations de fin d'année. Certaines questions sont surprenantes.

Exercice nº 1 — Cinq questions sans justification

20 points

Nombres premiers — Patron du cube — Factorisation — Ratio — Médiane

Un QCM complet qui peut poser des difficultés. On y trouve un ratio et une question surprenante sur le patron du cube. Attention, 1 n'est pas premier !

Question nº 1

Un nombre est premier s'il possède exactement 2 diviseurs.
1 n'a qu'un seul diviseur : lui-même, il n'est pas premier.
$21 = 3 \times 7$ a quatre diviseurs : 1 ; 3 ; 7 et 21, il n'est pas premier.
$54 = 6 \times 9$ a au moins quatre diviseurs : 1 ; 6 : 9 et 54 (il en a même 8 : 1 ; 2 ; 3 ; 6 ; 9 ; 18 ; 27 ; 54), il n'est pas premier.
37 n'a que deux diviseurs : 1 et 37, il est premier.

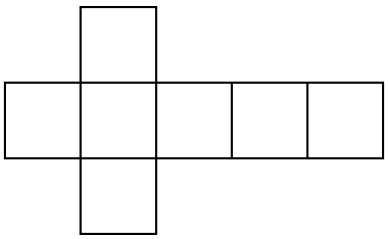
Question nº 1 — Réponse C

Question nº 2

Le patron du cube est constituée de chacune des faces du cube. Un cube possède 6 faces carrés identiques.
L'aire d'un carré de côté 5 cm vaut $5\,\text{cm} \times 5\,\text{cm} = 25\,\text{cm}^2$.
L'aire d'un patron du cube mesure ainsi $6 \times 25\,\text{cm}^2 = 150\,\text{cm}^2$.

Question nº 2 — Réponse B

On peut aussi dessiner un tel patron (il en existe 11 non superposables) pour aider aux calculs, chacun des six quadrilatères est un carré de côté 5 cm.



Question nº 3

L'expression $4x^2 - 9 = (2x)^2 - 3^2$ fait penser à l'identité remaquable $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$

On a donc $4x^2 - 9 = (2x)^2 - 3^2 = (2x-3)(2x+3)$

Question nº 3 — Réponse B

Il était aussi possible de développer chaucune des expressions pour éliminer les mauvaises réponses.
$(4x-3)(4x+3) = 16x^2 + 12x - 12x - 9 = 16x^2 - 9$
$(2x-3)(2x+3) = 4x^2 + 6x - 6x - 9$: c'est la bonne réponse !
$(2x-3)^2 = (2x-3)(2x-3) = 4x^2 - 6x - 6x + 9 = 4x^2 - 12x + 9$
$(4x-9)(4x+9) = 16x^2 + 36x - 36x - 81 = 16x^2 - 81$

Question nº 4

Être dans le ratio 16 pour 9 revient à dire que la longueur et largeur sont des grandeurs proportionnelles à 16 et 9.

Ce document est protégé par une licence CC BY-NC-SA 4.0 — Vous pouvez le copier, l'utiliser, le modifier, le corriger, l'améliorer. Vous devez créditer son auteur : Fabrice ARNAUD (pi.ac3j.fr). Vous ne pouvez pas le commercialiser, ni modifier sa licence. La version originale est disponible gratuitement et exclusivement sur le site https://pi.ac3j.fr. Si vous détectez une erreur ou souhaitez me contacter : contact@ac3j.fr

Ratio	16	9
Longueur	110 cm	$\frac{110\,\text{cm}\times 9}{16} = 61{,}875\,\text{cm} \approx 62\,\text{cm}$

Question nº 4 — Réponse A

On pouvait aussi tester les quotients, on calcule d'abord $\frac{16}{9} \approx 1{,}78$

$\frac{110\,\text{cm}}{62\,\text{cm}} \approx 1{,}77$; $\frac{110\,\text{cm}}{103\,\text{cm}} \approx 1{,}08$; $\frac{110\,\text{cm}}{196\,\text{cm}} \approx 0{,}561$; $\frac{110\,\text{cm}}{94\,\text{cm}} \approx 1{,}17$

On peut aussi remarquer que $\frac{196\,\text{cm}}{110\,\text{cm}} \approx 1{,}78$, on souhaitait nous faire faire cette erreur !

Question nº 5

C'est un série constituée de cinq valeurs. Il faut les classer dans l'ordre croissant et chosir le troisième puisque $5 = 2 + 1 + 2$.

$3{,}4 < 3{,}67 < \mathbf{4{,}1} < 4{,}23 < 4{,}5$

Question nº 5 — Réponse B

Exercice nº 2 — Trois affirmations

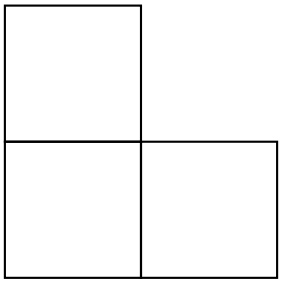
18 points

Perspective — Théorème de Thalès — Expérience aléatoire à une épreuve

Encore des surprises pour cet exercice. La première question vient de nul part, elle n'est pas difficile, mais surprenante. La deuxième situation est volontairement piégeuse. On termine par des expériences aléatoires à une épreuve.

Affirmation nº 1 :

C'est une question originale !
Si on observe cet objet depuis la droite, on voit la figure ci-dessous :



Affirmation nº 1 — Fausse

Affirmation nº 2 :

Comme d'après le codage, ON = NS = 6 cm donc SO = 6 cm + 6 cm = 12 cm et on a SD = SU + UD = 5 cm + 6 cm = 11 cm

Comparons les quotients $\frac{SN}{SO}$ et $\frac{SU}{SD}$.

$\frac{SN}{SO} = \frac{6\,\text{cm}}{12\,\text{cm}}$

$\frac{SN}{SO} = \frac{1}{2} = 0{,}5$

$\frac{SU}{SD} = \frac{5\,\text{cm}}{11\,\text{cm}}$

$\frac{SU}{SD} \approx 0{,}45$

On peut aussi comparer les produits en croix.

$6 \times 11 = 66$ et $5 \times 12 = 60$

On constate ainsi que $\frac{1}{2} \neq \frac{5}{11}$ et donc que $\frac{SN}{SO} \neq \frac{SU}{SD}$.

D'après **le théorème de Thalès** dans sa version contraposée, les droites (NU) et (OD) ne sont pas parallèles, elles sont sécantes.

Affirmation n° 2 — Fausse

Affirmation n° 3 :

La première expérience aléatoire est une expérience aléatoire à une épreuve constituée de $4 + 6 = 10$ issues équiprobables.

Il y a 6 boules bleues, ainsi la probabilité d'obtenir une boule bleue est de $\frac{6}{10} = \frac{3}{5} = 0,6$ soit 60 %.

La seconde expérience aléatoire est une expérience aléatoire à une épreuve constituée de 6 issues équiprobables.

Il y a 3 faces portant un nombre pair, les faces 2; 4 et 6. La probabilité d'obtenir un nombre pair est donc de $\frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5$ soit 50 %.

On constate que $0,6 > 0,5$ donc **Affirmation n° 3 — Vraie**

Exercice n° 3 — Le puzzle à trois pièces

20 points

Théorème de Pythagore — Trigonométrie — Aire du disque

Un exercice assez difficile qui demande de bonnes compétences en géométrie.

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

$$CB^2 + CG^2 = BG^2$$
$$CB^2 + 10^2 = 20^2$$
$$CB^2 + 100 = 400$$
$$CB^2 = 400 - 100$$
$$CB^2 = 300$$
$$CB = \sqrt{300}$$
$$CB \approx 17,3$$

La longueur longueur BC mesure environ 17,3 cm.

2. Pour calculer l'aire du triangle BAG on peut utiliser la formule :

$$\text{Aire d'un triangle} = \frac{\text{Base} \times \text{Hauteur}}{2}$$

Dans notre cas, on peut considérer la base [AB] relative à la hauteur [CG].

Ainsi $\text{Aire}_{BAG} = \frac{AB \times CG}{2} = \frac{2 \times 17,3\,\text{cm} \times 10\,\text{cm}}{2} = 173\,\text{cm}^2$.

On pouvait aussi considérer que le triangle BAG est constitué de deux triangles rectangles formant un rectangle mesurant 17,3 cm sur 10 cm.

L'aire du triangle BAG mesure $173\,\text{cm}^2$.

3.a. L'adverbe « exactement », nous incite à utiliser deux mesures exactes du triangle CGB, les longueurs $CG = 10\,\text{cm}$ et $BG = 20\,\text{cm}$.

Dans le triangle CGB rectangle en C, on connaît l'hypoténuse [BG] qui mesure 20 cm et le côté adjacent à l'angle $\widehat{CGB}$, le côté [CG] qui mesure 10 cm. Nous pouvons ainsi calculer le cosinus de l'angle $\widehat{CGB}$.

$$\cos\widehat{CGB} = \frac{CG}{BG} = \frac{10\,cm}{20\,cm} = \frac{1}{2} = 0,5.$$

À la calculatrice, en utilisant les touches Seconde cos (0,5) on obtient $\widehat{CGB} = 60°$

3.b. Les triangles ACG et GCB sont l'un et l'autre rectangle en C. Ils ont un côté commun, le côté [CG].
De plus CA = CB, on en déduit que AG = GB, ces deux triangles sont égaux, ils sont superposables.
Par conséquent, les angles $\widehat{AGC}$ et $\widehat{BGC}$ sont égaux.

Finalement, l'angle $\widehat{AGB} = \widehat{AGC} + \widehat{CGB} = 60° + 60° = 120°$.

4. On constate que les pièces étant identiques, on peut les places les unes à la suite des autres.
L'angle $\widehat{AGB} = 2 \times \widehat{CGB} = 2 \times 60° = 120°$.
En regroupant, les trois pièces, l'angle centre fait exactement $3 \times 120° = 360°$.
Cela correspond bien à un tour complet.

Ces trois pièces assemblées forment bien un disque complet de rayon 20 cm.

5. On sait que l'aire d'un disque est donnée par la formule suivante :

$$\text{Aire d'un disque} = \pi \times \text{Rayon}^2$$

Le disque complet obtenu avec les trois pièces a donc une aire de $\pi \times 20\,cm \times 20\,cm = 400\pi\ cm^2$.

L'aire d'une pièce mesure donc $400\pi\ cm^2 \div 3 = \frac{400\pi}{3}\ cm^2 \approx 419\,cm^2$

Exercice n° 4 — La location de voiture

26 points

Tâche complexe — Équation — Expression littérale — Fonction affine — Fonction linéaire

Un exercice de lecture graphique assez simple. La petite tâche complexe est largement à la portée de nos élèves.

Partie A

1. En lisant le tableau kilomètrique, à l'intersection de la ligne Strasbourg et de la colonne Marseille, on lit 803 soit 803 km.

Pour un aller-retour Strasbourg Marseille, ils vont parcourir $2 \times 803\,km = 1606\,km$

2. La **Formule B** propose un forfait fixe de 300 € puis 0,25 € par kilomètre.

Pour un voyage de 1606 km, cela va coûter avec la **Formule B**, $300\,€ + 1606 \times 0,25\,€ = 300\,€ + 401,50\,€ = 701,50\,€$

3. Pour la **Formule A**, le prix est : $1606 \times 0,50\,€ = 803\,€$.
Pour la **Formule B**, le prix est : 701,50 €.
Pour la **Formule C**, le prix est : 900 €.

La formule la plus avantageuse est donc la **Formule B**.

4. D'après l'**Information n° 2**, la voiture consomme 5,6 L pour 100 km.
On suppose que la consommation d'essence est proportionnelle à la distance parcourue.

Distance	100 km	1606 km
Consommation	5,6 L	$\frac{5{,}6\,\text{L} \times 1606\,\text{km}}{100\,\text{km}} = 89{,}936\,\text{L}$

D'après l'**Information n° 1**, le prix moyen du gazole en 2023 est de 1,87 € par litre.
Le coût du carburant est $89{,}936 \times 1{,}87\,€ \approx 168{,}18\,€$.

Il faut ajouter $115{,}80\,€$ pour les péages.

Finalement le voyage va couter 701,50 € pour la location, 168,18 € pour le carburant et 115,80 € pour les péages.

Soit un total de $701{,}50\,€ + 168{,}18\,€ + 115{,}80\,€ = 985{,}48\,€$, leur budget de 1000 € sera donc suffisant.

Partie B

5. Notons par le nombre générique x, la distance en kilomètres parcourue.

Formule A : $0{,}50x$

Formule B : $300 + 0{,}25x$

Formule C : 900

6. On peut repérer les formules en examinant les coordonnées des intersections avec l'axe des ordonnées.
Pour la **Courbe 3**, le prix est de 0 € pour 0 km parcouru, ce qui correspond à la **Formule A**.
Pour la **Courbe 2**, le prix est de 300 € pour 0 km parcouru, ce qui correspond à la **Formule B**.
Pour la **Courbe 1**, le prix est de 900 € pour 0 km parcouru, ce qui correspond à la **Formule C**.

On peut aussi se dire que chacune des fonctions ci-dessus est une fonction affine de la forme $ax + b$. Leurs représentations graphiques sont des droites.
La fonction qui correspond à la **Formule A** est une fonction linéaire, c'est une droite qui passe par l'origine, il s'agit de la **Courbe 3**.
La fonction qui correspond à la **Formule C** est une fonction constante, c'est une droite parallèle à l'axe des abscisses, il s'agit de la **Courbe 1**.
La fonction qui correspond à la **Formule B** est seulement affine, il s'agit de la **Courbe 2**.

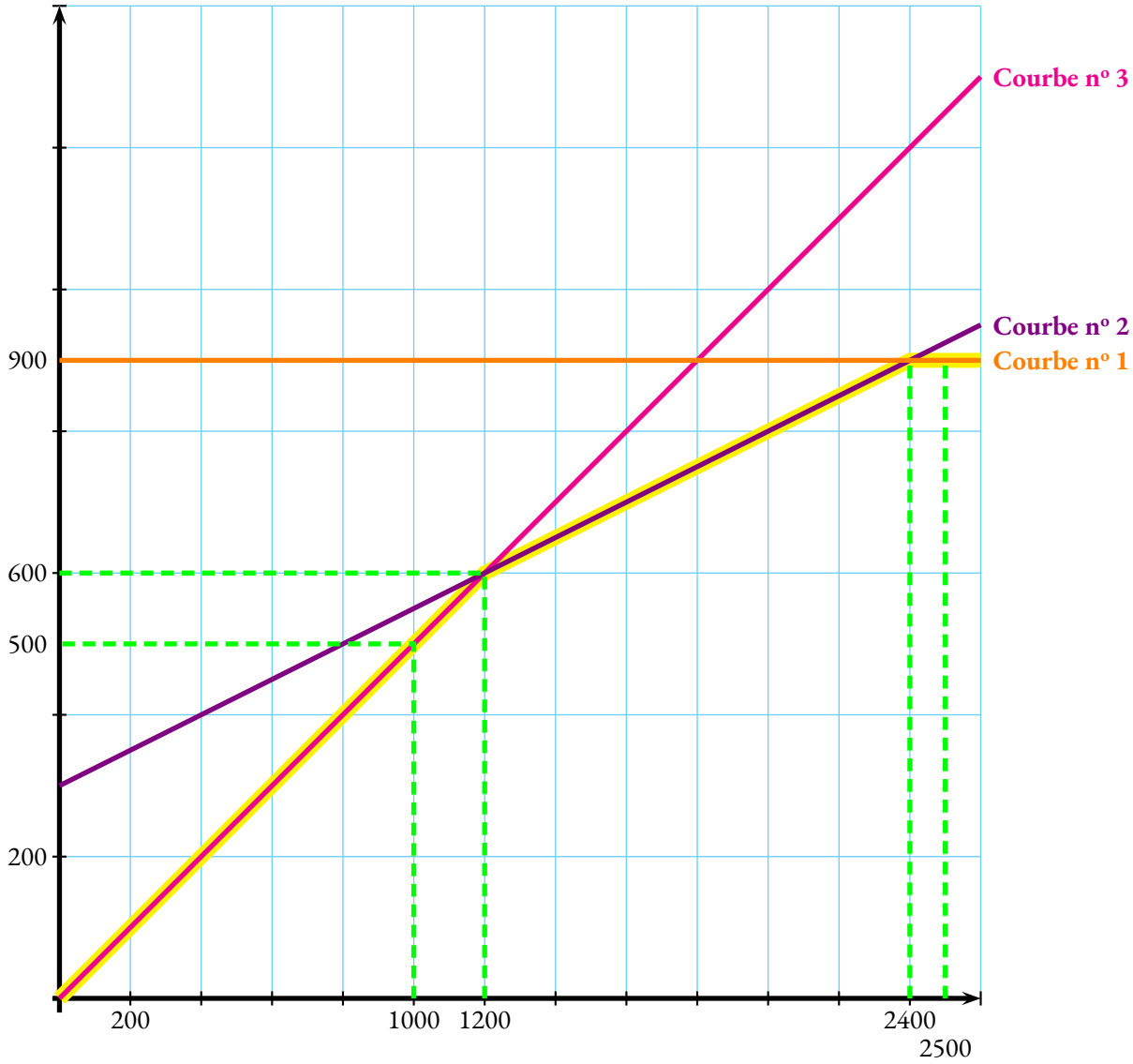
La **Courbe 3** correspond à la **Formule A**, la **Courbe 2** à la **Formule B** et la **Courbe 1** à la **Formule C**.

7. Résolvons l'équation suivante :

$$\begin{aligned} 0{,}25x + 300 &= 0{,}50x \\ 0{,}25x + 300 - 0{,}25x &= 0{,}50x - 0{,}25x \\ 300 &= 0{,}25x \\ 0{,}25x &= 300 \\ x &= \frac{300}{0{,}25} \\ x &= 1200 \end{aligned}$$

Le nombre 1200 correspond à la distance en kilomètres pour laquelle la **Formule A** coûte le même prix que la **Formule B**.

Il s'agit aussi de l'abscisse du point d'intersection des droites **Courbe 3** et **Courbe 2**.



8.a. La formule la moins chère, d'après le graphique, pour 2500 km est la **Formule C**.

8.b. La **Formule A** est la plus intéressante pour une distance comprise entre 0 km et 1200 km, par exemple 1000 km.

8.c. Il faut observer la ligne fluotée sur le graphique.

Entre 0 km et 1200 km, la **Formule A** est la moins chère, puis la **Formule B** jusqu'à 2400 km, puis la **Formule C** jusqu'à 2600 km.

Exercice n° 5 — Les motifs en forme de losange

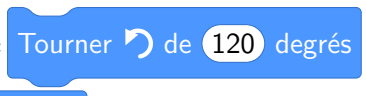
16 points

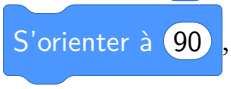
Scratch

Un exercice d'algorithmique très complet et pas si simple. Il demande une bonne maîtrise.

1. On remarque le code

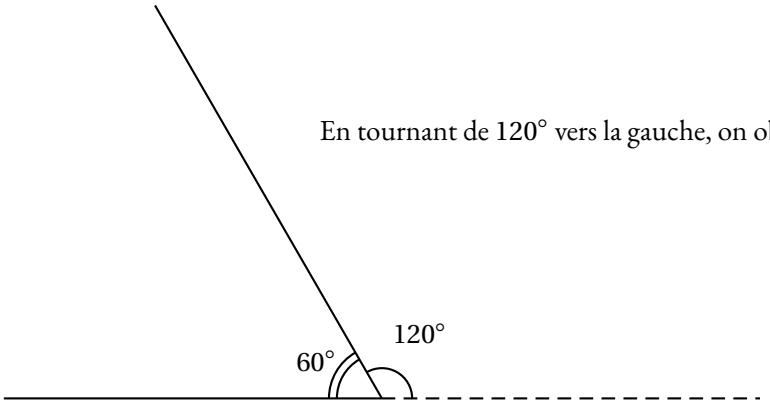
. Le lutin se trouve aux coordonnées $(-100;0)$

2. Il faut bien veiller à la commande 

Comme au départ on a 

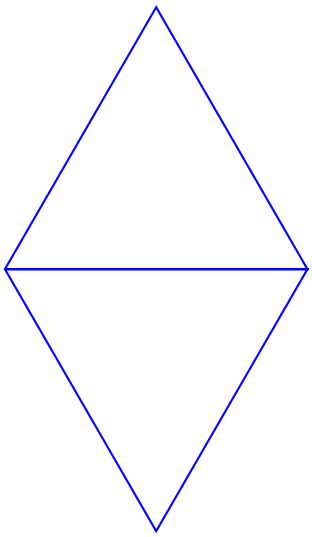
, le lutin se dirige vers la droite.

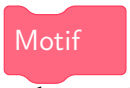
On peut représenter la situation ainsi :



En tournant de 120° vers la gauche, on obtient un angle supplémentaire de 60°.

Voici la figure que l'on obtient en utilisant le script et en prennant 1 cm pour 20 pas.



3. On constate à la fin du bloc 

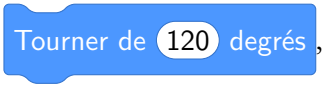
que le stylo est relevé. Il est en position d'écriture au début.

Ainsi le **Script nº 1** répéte 3 fois de tracer le **Motif** puis d'avancer de 100 pas, stylo levé, il permet d'obtenir la **Figure B**.

Le **Script nº 2** contient le block

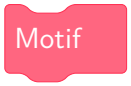
, ce qui augmente la taille du côté du losange à chaque fois.

Ce script permet donc d'obtenir la **Figure A**.

Par élimination, mais aussi pour le block 

, le **Script nº 3** permet d'obtenir la **Figure C**.

Le **Script nº 1** donne la **Figure B**, le **Script nº 2** la **Figure A** et le **Script nº 3**, la **Figure C**.

4.a. Dans le **Script nº 2**, le bloc 

est exécuté 3 fois.

4.b. Au début, la variable côté vaut 80.
La première fois dans la boucle de répétition, elle passe à $1,2 \times 80 = 96$.
La deuxième fois à $1,2 \times 96 = 115,2$ et la dernière fois à $1,2 \times 115,2 = 138,24$.

À la fin du **Script nº 2** la variable

vaut 138,24.

Diplôme national du brevet
Session 2024

Mathématiques

Série Générale

Polynésie

27 juin 2024

Durée de l'épreuve : 2h00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Il comporte 7 pages numérotées de la page 1 sur 7 à la page 7 sur 7.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

Exercice n° 1	20 points
Exercice n° 2	17 points
Exercice n° 3	22 points
Exercice n° 4	18 points
Exercice n° 5	23 points

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

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.

Exercice n° 1 — Cinq questions sans justification

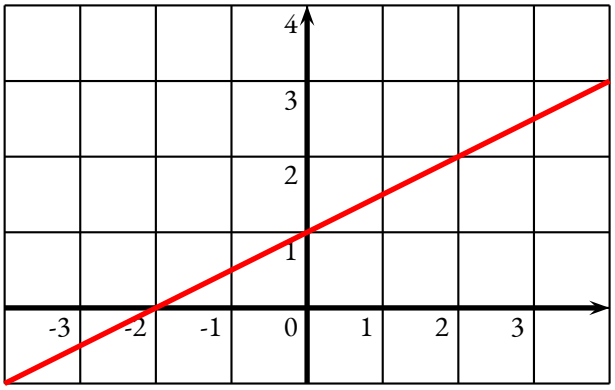
20 points

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).
Pour chaque question, quatre affirmations sont proposées. Une seule affirmation est exacte.
Sur la copie, écrire le numéro de la question et l'affirmation choisie. Aucune justification n'est attendue.

1. ABC est un triangle tel que AB = 20 cm, BC = 21 cm et AC = 29 cm. On peut affirmer que :

ABC est un triangle rectangle en A	ABC est un triangle rectangle en B	ABC est un triangle rectangle en C	ABC n'est pas un triangle rectangle

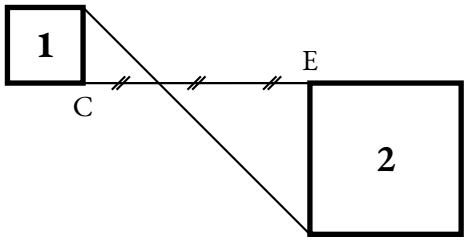
2. Voici la représentation graphique d'une fonction f.



La fonction f est définie par :

$f(x) = 2x - 2$	$f(x) = 2x + 1$	$f(x) = \frac{x}{2} - 2$	$f(x) = \frac{x}{2} + 1$

3. Sur la figure ci-contre, le carré n° 2 est l'image du carré n° 1 par :



La symétrie centrale de centre O	La translation qui transforme C en D	L'homothétie de centre O et de rapport 2	L'homothétie de centre O et de rapport -2

4. Le cocktail Bora-Bora est composé de jus d'ananas, de jus de fruit de la passion et de jus de citron dans le ratio de 10 : 6 : 2.
Pour réaliser 90 cL de ce cocktail, il faut prévoir exactement :

6 cL de fruit de la passion	30 cL de fruit de la passion	54 cL de fuit de la passion	45 cL de fruit de la passion

5. 5. Un maraîcher a cueilli 408 pommes et 168 poires. Il décide de remplir des sacs pour ses clients comportant chacun le même nombre de pommes et le même nombre de poires, en utilisant tous les fruits cueillis.
Le plus grand nombre de sacs qu'il peut ainsi remplir est :

48 sacs	24 sacs	8 sacs	6 sacs

Exercice n° 2 — Les jeux olympiques *17 points*

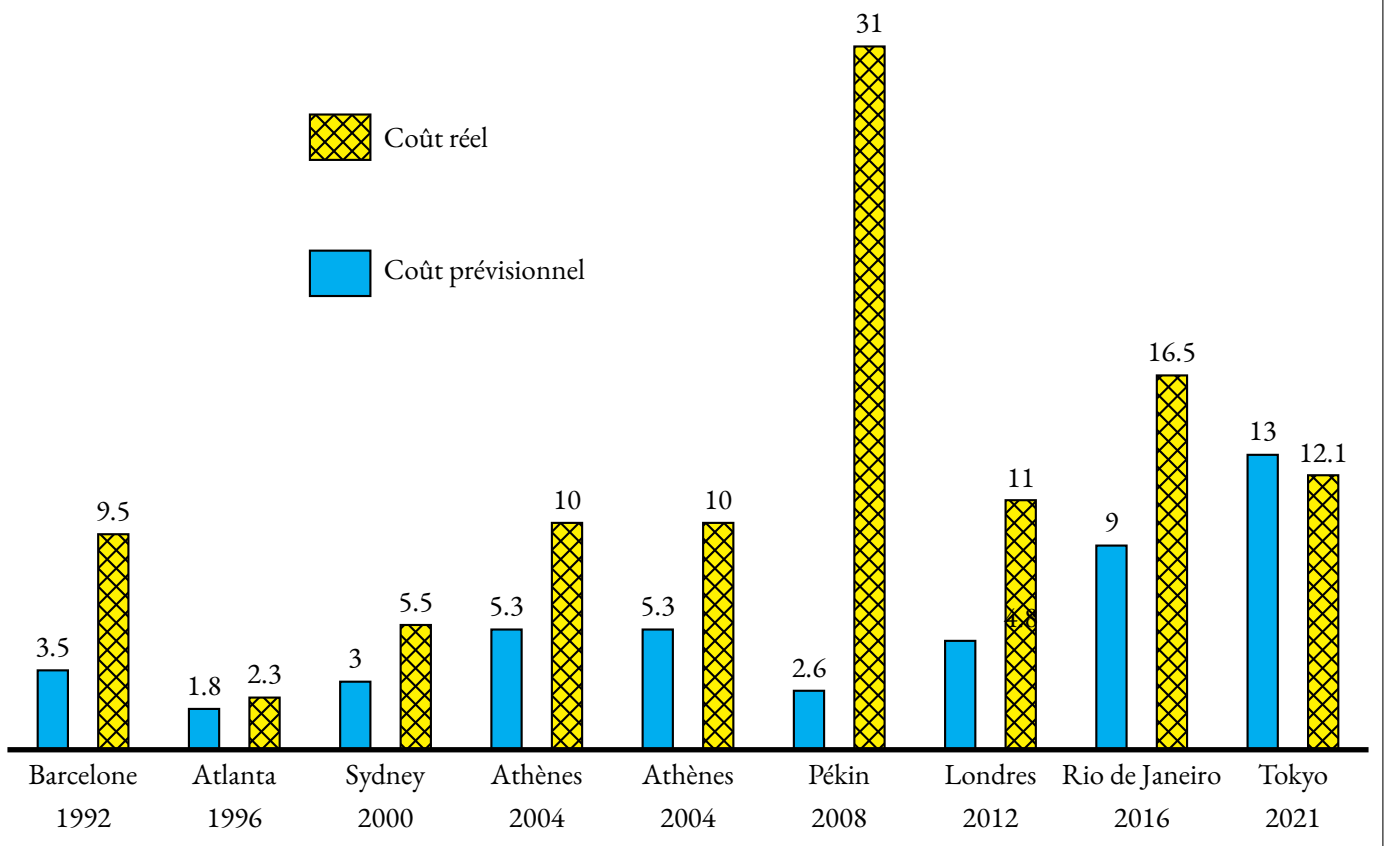
Les jeux Olympiques (JO) d'été ont généralement lieu tous les 4 ans.
Dans cet exercice, on s'intéresse aux coûts d'organisation des dernières éditions des JO d'été.

On rappelle que le coût est l'ensemble des dépenses entraînées par l'organisation des JO.
On précise que :

— le coût prévisionnel désigne les dépenses prévues par les organisateurs avant l'édition des JO ;
— le coût réel désigne les dépenses réelles qui ont été nécessaires pour l'organisation des JO.

Le graphique ci-dessous compare ces deux coûts pour les dernières éditions des JO d'été.

Comparaison entre le coût prévisionnel et le coût réel de chaque édition des JO depuis 1992, en milliard d'euros



La crise sanitaire de la Covid-19 a décalé à 2021 les Jeux Olympiques de Tokyo prévus en 2020.

1. Entre 1992 et 2021, combien d'éditions ont eu un coût réel supérieur ou égal à 10 milliards d'euros ?

2. Calculer le pourcentage d'augmentation entre le coût prévisionnel et le coût réel lors de l'édition des JO de Rio de Janeiro 2016, arrondi à l'unité.

??? d'ici jusqu'à ???FIN des lignes ont pu être insérées/effacées **3.** Montrer que le coût réel moyen entre 1992 et 2021 est 12,2 milliards d'euros, arrondi au dixième de milliard.

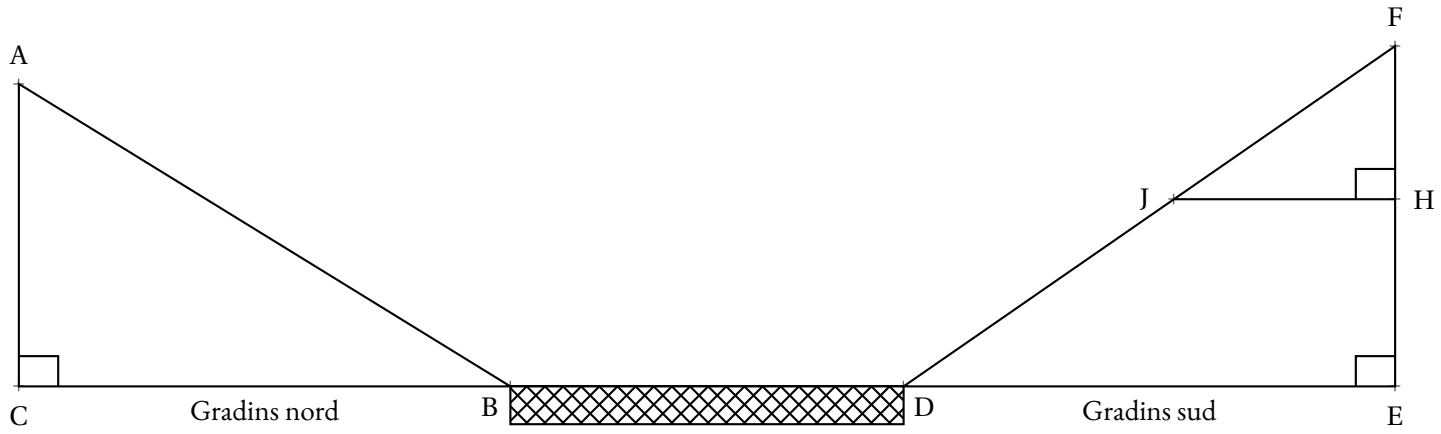
Questions de journalistes

4.a. Un journaliste mentionne que le coût réel moyen des JO sur la période 1992 à 2021 est de 12,2 milliards d'euros.
Il poursuit en affirmant : « Cela signifie que la moitié des éditions entre 1992 et 2021 ont un coût réel supérieur à 12,2 milliards d'euros. »
Que penser de cette affirmation ?

4.b. Le coût prévisionnel moyen entre 1992 et 2024 est de l'ordre de 5,5 milliards d'euros.
Une journaliste cherche à connaître le coût prévisionnel des JO de Paris 2024 pour préparer son intervention télévisée.
Calculer le coût prévisionnel des JO de Paris 2024 qu'elle devrait annoncer.

Exercice n° 3 — Le centre olympique de Saint-Denis *22 points*

La construction du Centre Aquatique Olympique de Saint-Denis a débuté en 2021 pour accueillir les épreuves de natation artistique des jeux Olympiques de Paris 2024.
Alyssa et Jules visitent le Centre Aquatique Olympique et s'installent dans les gradins.
On a schématisé leurs positions par rapport à la piscine olympique sur la figure ci-dessous, qui modélise la situation : Alyssa est installée dans les gradins Nord au point A et Jules est assis dans les gradins Sud au point J.
La figure n'est pas à l'échelle.



On donne : AC = FJ = 15 m ; BC = 27 m ; FH = 7 m ; EF = 18 m.
Les points F, J et D sont alignés.
Les points F, H, et E sont alignés.
Les points C, B, D, E sont alignés.

Jules et Alyssa discutent entre eux pour savoir qui est le mieux placé pour assister à l'événement.

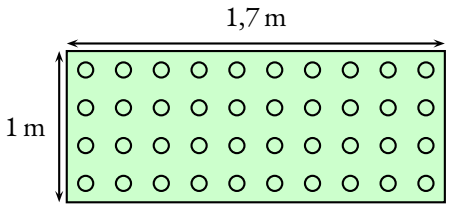
1.a. Calculer la distance entre Alyssa et le bord de la piscine, c'est-à-dire calculer la longueur AB. Arrondir le résultat au mètre près.

1.b. Vérifier que la distance entre Jules et le bord de la piscine, c'est-à-dire la longueur JD, est de 24 m, arrondie au mètre près.

1.c. En déduire lequel des deux amis est le plus proche d'un bord de la piscine.

2. Pour respecter les normes de sécurité, l'angle d'inclinaison $\widehat{ABC}$ des gradins Nord ne doit pas dépasser 35°.
Les gradins Nord respectent-ils cette norme ?

3. Le toit du Centre Aquatique Olympique a une surface de 5000 m^2. On estime que 4678,4 m^2 de ce toit est recouvert de panneaux photovoltaïques. Voici les caractéristiques d'un panneau photovoltaïque standard fournies par le constructeur :



Dimensions : 1 m de large et 1,7 m de long.

Énergie produite : environ 350 kWh par an.

Montrer que la quantité annuelle d'énergie produite par l'ensemble des panneaux photovoltaïques du toit du Centre Aquatique Olympique est de 963 200 kilowattheures (kWh).

4. La température règlementaire de l'eau contenue dans la piscine lors des jeux Olympiques doit être comprise entre 25° et 28°. Pour respecter cette réglementation, on souhaite que l'eau contenue dans la piscine olympique de Saint-Denis soit à une température de 26°.
On admet que l'eau contenue dans cette piscine occupe un pavé droit dont les dimensions sont :
Longueur : 50 m — Largeur : 25 m — Profondeur : 3 m
On suppose qu'avant la première mise en chauffe de la piscine olympique, l'eau est à 18°.
On estime qu'il faut environ 9,3 kWh pour chauffer 1 m^3 d'eau de 18° jusqu'à 26°.
Quelle quantité d'énergie, en kWh, sera nécessaire pour chauffer toute l'eau de la piscine olympique jusqu'à 26° ?

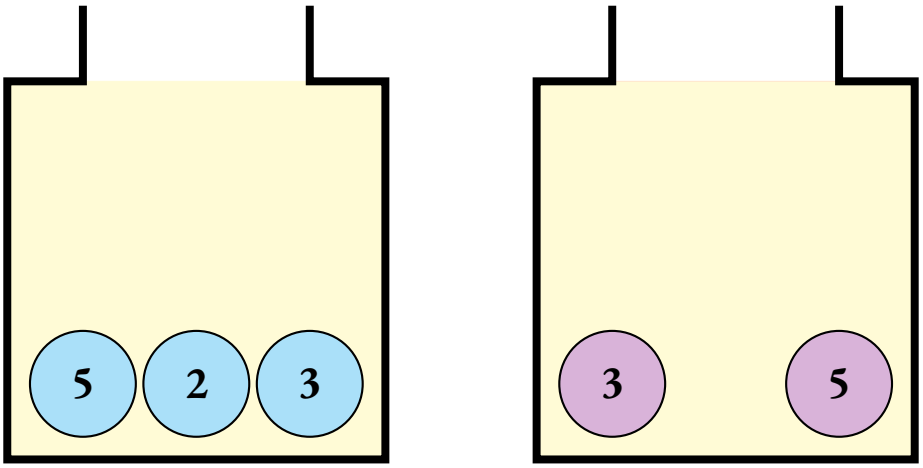
Exercice n° 4 — Une expérience aléatoire à deux épreuves *18 points*

On dispose de deux boîtes contenant des boules numérotées, indiscernables au toucher.

La première boîte contient trois boules numérotées 2, 3 et 5.
La deuxième boîte contient deux boules numérotées 3 et 5.

On tire au hasard une boule dans la première boîte puis une boule dans la deuxième boîte.
On s'intéresse au produit des nombres inscrits sur ces deux boules.

Par exemple, si on tire la boule numérotée 2 dans la première boîte puis la boule numérotée 5 dans la deuxième boîte, on obtient comme résultat : $2 \times 5 = 10$.



1. Compléter sur l'**ANNEXE**, à rendre avec la copie, le tableau à double entrées afin de faire apparaître tous les résultats possibles de cette expérience.

2. Quelle est la probabilité d'obtenir 15 comme résultat ?

3. L'affirmation suivante est-elle vraie ?

Affirmation : « *Il y a 2 chances sur 3 d'obtenir un multiple de 3.* »

On ajoute une troisième boîte contenant deux boules numérotées avec des nombres entiers.
On tire au hasard une boule dans la première boîte, puis une boule dans la deuxième boîte, puis une boule dans la troisième boîte.
On multiplie les nombres inscrits sur ces boules et on s'intéresse au produit de ces trois nombres.
Anissa a obtenu comme résultat 165 et Bilel a obtenu 78.

4. Quels sont les nombres inscrits sur les boules de la troisième boîte ?

Exercice n° 5 — Une fonction affine et une fonction du second degré *23 points*

Dans cet exercice, les deux parties sont indépendantes.

On considère les fonctions f et g définies par $f(x) = (x+2)^2 - x$ et $g(x) = 7x + 4$.

Partie A

1. Calculer $f(4)$.

2. Déterminer un antécédent de 3 par la fonction g.

Partie B

Trois élèves, Paul, Jane et Morgane, cherchent à résoudre l'équation $f(x) = g(x)$ par trois méthodes différentes.

1. Paul utilise un tableur.

Il calcule ainsi les images des entiers compris entre -3 et 3 par les fonctions f et g .

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	-3	-2	-1	0	1	2	3
2	f(x)	4	2	2	4	8	14	22
3	g(x)	17	-10	-3	4	11	18	25

1.a. Quelle formule a-t-il saisie en cellule **B3** puis étirée vers la droite pour compléter la ligne 3 du tableau ?

1.b. Avec cette méthode, quelle(s) solution(s) trouve-t-il à l'équation $f(x) = g(x)$?

Jane utilise un logiciel de programmation.
Le programme qu'elle a créé permet de tester l'égalité $f(x) = g(x)$ pour une valeur de x choisie par l'utilisateur.
Ce programme se trouve en **ANNEXE**.

Elle décide de tester toutes les valeurs entières entre -5 et 3.

2.a. Compléter sur l'**ANNEXE**, à rendre avec la copie, la ligne 4 du programme de Jane afin d'obtenir l'image par la fonction g du nombre choisi.

2.b. Quelle réponse donne le programme si le nombre choisi est 0 ?

2.c. En déduire une solution de l'équation $f(x) = g(x)$.

Morgane décide de résoudre cette équation par le calcul.

3.a. Démontrer que l'équation $f(x) = g(x)$ peut se ramener à l'équation $x^2 - 4x = 0$.

3.b. Factoriser l'expression $x^2 - 4x$.

3.c. En déduire les solutions de l'équation $f(x) = g(x)$.

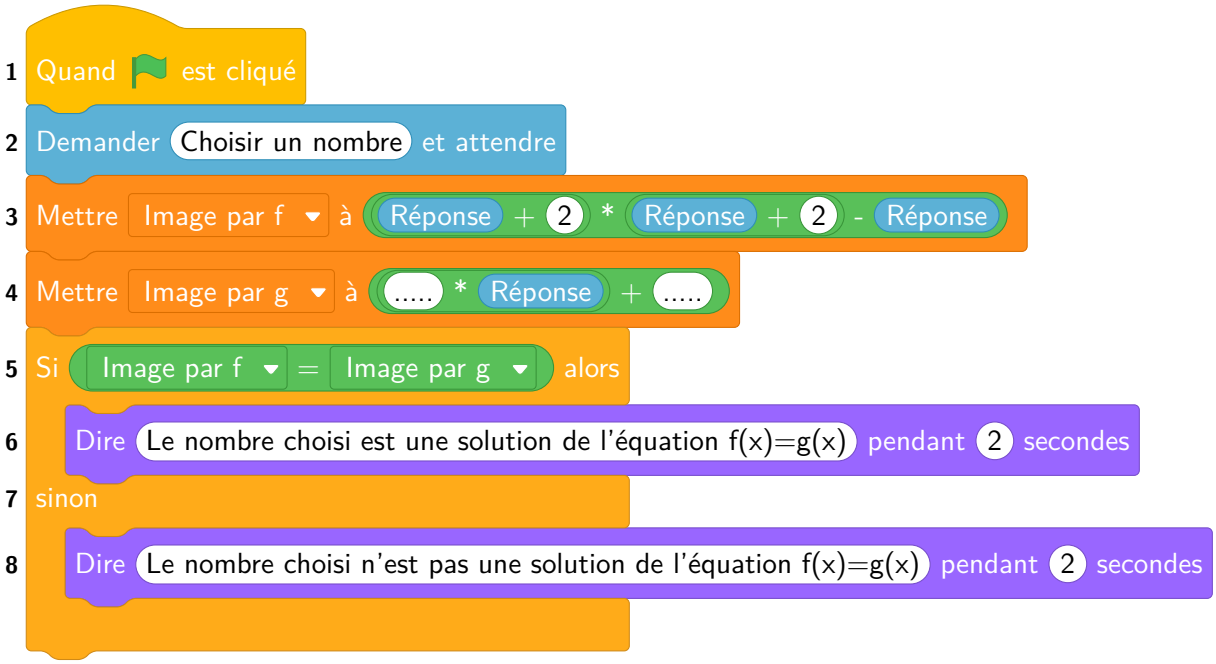
4. Dire pour chaque élève s'il a résolu l'équation $f(x) = g(x)$. Expliquer pourquoi.

ANNEXES à rendre avec sa copie

Exercice 4 — Question 1

Premier tirage \ Second tirage	3	5
5		
2		$2 \times 5 = 10$
3		

Exercice 5 — Question 2.a



Brevet — 2024 — Polynésie — Série Générale

Correction

C'est un sujet d'un bon niveau avec des parties assez difficiles. Excellent pour les révisions.

Exercice n° 1 — Cinq questions sans justification

20 points

Théorème de Pythagore — Fonction affine — Homothétie — Ratio — Arithmétique

Un QCM complet qui peut poser des difficultés. Un ratio et une homothétie. La question sur la fonction affine est délicate.

1. Comme AC est le plus long côté du triangle ABC, comparons $BA^2 + BC^2$ et AC^2 :

$BA^2 + BC^2$	AC^2
$20^2 + 21^2$	29^2
$400 + 441$	
441	841

Comme $BA^2 + BC^2 = AC^2$, d'après **la réciproque du théorème de Pythagore**, le triangle ABC est rectangle en B.

Question n° 1 : ABC est un triangle rectangle en B.

2. En considérant le graphique, on constate que c'est une droite. Il s'agit donc de la représentation graphique d'une fonction affine.
Chacune des propositions est de la forme $ax + b$, tout va bien !

Méthode n° 1 : calcul de certaines images.

On constate aussi que cette droite passe par quelques points dont il est facile de lire les coordonnées : A$(-4;-1)$, B$(-2;0)$, C$(0;1)$, D$(2;1)$.

Il reste à vérifier en calculant les images. En utilisant le graphique, on doit avoir $f((-4) = -1$, $f(-2) = 0$, $f(0) = 1$ et $f(2) = 1$ (voir les points A, B, C et D).
La valeur $f(0)$ est facile à calculer. Elle vaut -2 pour la première fonction, 1 pour la deuxième, -2 pour la troisième et 1 pour la dernière.

Il reste donc, par élimination, $f(x) = 2x + 1$ ou $f(x) = \dfrac{x}{2} + 1$.
En utilisant les points A, C ou D, c'est à dire $f(-4)$, $f(-2)$ ou $f(2)$ on élimine l'une des deux.
Pour la fonction $f(x) = 2x + 1$, il est facile de voir que $f(-4) = -8 + 1 = -7$, que $f(-2) = -3$ ou que $f(2) = 5$.

La fonction cherchée est donc $f(x) = \dfrac{x}{2} + 1$.

Méthode n° 2 : par une méthode directe.

La fonction affine cherchée est de la forme $ax + b$. On sait que b est l'ordonnée à l'origine, c'est à dire l'ordonnée du points de la droite ayant pour abscisse 0.
Cette ordonnée correspond à celle du point C, donc $b = 1$.

Pour déterminer a, le coefficient directeur, on remarque, par exemple en partant du point C qu'il faut avancer de deux unités en abscisse pour monter d'une unité en ordonnée. En effet en partant du point C$(0;1)$, on arrive au point D$(2;1)$ en avancant de deux unités horizontales pour une unité verticale. Le coefficient directeur est égal au quotient de ces deux écarts. Ces deux grandeurs sont proportionnelles, et le coefficient multiplicateur a permet de passer de l'écart horizontal à l'écart vertical.

$2a = 1$ donc $a = \dfrac{1}{2}$, la fonction est donc $f(x) = \dfrac{1}{2}x + 1 = \dfrac{x}{2} + 1$.

Ce document est protégé par une licence CC BY-NC-SA 4.0 — Vous pouvez le copier, l'utiliser, le modifier, le corriger, l'améliorer. Vous devez créditer son auteur : Fabrice ARNAUD (pi.ac3j.fr). Vous ne pouvez pas le commercialiser, ni modifier sa licence. La version originale est disponible gratuitement et exclusivement sur le site https://pi.ac3j.fr. Si vous détectez une erreur ou souhaitez me contacter : contact@ac3j.fr

Question nº 2 : $f(x) = \frac{x}{2} + 1$

3. Le carré nº 2 est clairement deux fois plus grand que le carré nº 1. Il s'agit donc d'une homothétie. Or le carré nº 1 et le carré nº 2 sont de part et d'autre du point O, il s'agit donc d'une homothétie de rapport négatif.

Question nº 3 : l'homothétie de centre O et de rapport -2.

4. Être dans un ration 10:6:2 signifie que les quantités d'ingrédients sont proportionnelles au nombre 10, 6 et 2.
On peut ainsi dresser un tableau contenant les grandeurs proportionnelles :

	Ananas	Fruit de la passion	Citron	Total
Ratio	10	6	2	10+6+2=18
Quantité		$\frac{6 \times 90\,\text{cL}}{18} = \frac{540\,\text{cL}}{18} = 30\,\text{cL}$		90 cL

Question nº 4 : 30 cL de jus de fruit de la passion.

On pouvait aussi remarquer que ce cocktail est constitué de 10+6+2=18 portions de fruits et que le jus de fruit de la passion en représente un tiers, $\frac{6}{18} = \frac{1}{3}$.

5. Nous sommes à la recherche du plus grand diviseur commun à ces deux nombres.

Première méthode : par élimination.

Il suffit de diviser 408 et 168 par chacune des propositions.

$408 = 48 \times 8 + 24$ et $168 = 48 \times 3 + 24$: il ne peut pas faire 48 sacs.
$408 = 24 \times 17$ et $168 = 24 \times 7$: il peut faire 24 sacs.
$408 = 8 \times 51$ et $168 = 8 \times 21$: il peut faire 8 sacs.
$408 = 6 \times 68$ et $168 = 6 \times 28$: il peut faire 6 sacs.
Le plus grand diviseur proposé est donc 24.

Seconde méthode : méthode directe par décomposition en produit de facteurs premiers.

408	2
204	2
102	2
51	3
17	17
1	

168	2
84	2
42	2
21	3
7	7
1	

$408 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 17$ $168 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7$

En comparant les décompositions, on peut construire le plus grand diviseur commun, sa décomposition en produit de facteurs premiers contient les facteurs communs au deux décomposition.
Il s'agit de $2 \times 2 \times 2 \times 3 = 24$

Question nº 5 : 24 sacs.

Exercice n° 2 — Les jeux olympiques

17 points

Lecture diagramme — Moyenne — Pourcentages — Médiane

Un exercice assez simple qui utilise quelques éléments statistiques.

1. Le éditions qui ont eu un coup réel supérieur ou égal à 10 milliard d'euros sont Athènes 2004, Pékin 2008, Londres 2012, Rio 2016 et Tokyo 2021.

Cinq éditions ont eu un coup supérieur ou égal à 10 milliards d'euros.

2. Pour les JO de Rio de Janeiro, le coût prévisionnel était de 9 milliards et le coût réel de 16,5 milliards.

Méthode n° 1 : un produit en croix.

Coût en milliards d'euros	9	16,5
Pourcentage	100	$\dfrac{100 \times 16,5}{9} \approx 183,33$

C'est une augmentation d'environ 83,33 %.

Méthode n° 2 : le coefficient d'augmentation.
On cherche le nombre k vérifiant :

$$\begin{aligned} 9 \times k &= 16,5 \\ k &= \frac{16,5}{9} \\ k &\approx 1,8333 \end{aligned}$$

Or $1,8333 = 1 + 0,8333 = 1 + \dfrac{83,33}{100}$ soit un augmentation d'environ 83,33 %.

L'augmentation du budget réel par rapport au budget prévision pour les JO de Rio de Janeiro en 2016 est d'environ 83 %.

3. Il faut calculer $\dfrac{9,3+2,3+5,5+10+31+11+16,5+12,1}{8} = \dfrac{97,7}{8} = 12,2125$

Le coût réel moyen entre 1992 et 2021 a été d'environ 12,2 milliards d'euros au dixième de milliards près.

4.a. Ce journaliste semble confondre la médiane et la moyenne d'une série statistique.
D'ailleurs, sur les huit éditions, six ont un coût réel inférieur à 12,2 milliards d'euros.

Ce journaliste confond la médiane et la moyenne de cette série statistique.

4.b. La prévision du journaliste consiste à dire que la moyenne sur les neufs éditions entre 1992 et 2024 du coût prévisionnel est de 5,5 milliards d'euros.
Pour faire ce calcul il faut faire la somme des neuf coûts prévionnels puis diviser par 9.

Ajoutons les huit coûts prévisionnels connus : $3,5+1,8+3+5,3+2,6+4,8+9+13 = 43$.
En ajoutant le coût prévisuonnel pour Paris puis en divisant par neuf on veut obtenir 5,5 milliards d'euros. Cela signifie que la somme des neuf coût prévisionnels vaut $9 \times 5,5 = 49,5$.
Le coût prévisionnel pour Paris correspond donc au nombre à ajouter à 43 pour obtenir 49,5 soit $49,5 - 43 = 6,5$.

Le coût prévisionnel pour Paris est de 6,5 milliards d'euros.

On peut vérifier en calculant : $\dfrac{3,5+1,8+3+5,3+2,6+4,8+9+13+6,5}{9} = \dfrac{49,5}{9} = 5,5$.

Exercice n° 3 — Le centre olympique de Saint-Denis

22 points

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Trigonométrie — Grandeurs composées — Volume du pavé droit

Un exercice de géométrie très complet qui termine sur des questions qui concernent une grandeur composée.

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

$$CA^2 + CB^2 = AB^2$$
$$15^2 + 27^2 = AC^2$$
$$225 + 729 = AC^2$$
$$AC^2 = 954$$
$$AC = \sqrt{954}$$
$$AC \approx 31$$

La distance entre Alyssa et le bord de la piscine mesure environ 31 m.

1.b. On constate en observant la figure que (JH)ă ⊥ (FE) et que (DE) ⊥ (FE).
Or on sait que **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles.**
Ainsi (JH)//(DE)

Dans le triangle DFE, **Les droites (JH) et (DE) sont parallèles.**
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{FH}{FE} = \frac{FJ}{FD} = \frac{HJ}{ED}$$
$$\frac{7\,m}{18\,m} = \frac{15\,m}{FD} = \frac{JH}{DE}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$$FD = \frac{15\,m \times 18\,m}{7\,cm} \quad \text{d'où} \quad FD = \frac{270\,m^2}{7\,m} \quad \text{et} \quad FD \approx 39\,m$$

Finalement $JD = FD - FJ = 39\,m - 15\,m = 24\,m$

On a bien $JD \approx 24\,m$ au mètre près.

1.c. Alyssa est environ à 31 m du bord de la piscine et Jules a environ 24 m, donc Jules est le plus près.

2. Dans le triangle ABC rectangle en C on connaît la mesure des trois côtés. On peut donc calculer la mesure de l'angle $\widehat{ABC}$ d'une des trois manières suivantes :

AB est l'hypoténuse.
BC est le côté adjacent à $\widehat{ABC}$.

$$\cos\widehat{ABC} = \frac{27\,m}{31\,m}$$

À la calculatrice :
Seconde | cos | (27 ÷31)

AB est l'hypoténuse.
AC est le côté opposé à $\widehat{ABC}$.

$$\sin\widehat{ABC} = \frac{15\,m}{31\,m}$$

À la calculatrice :
Seconde | sin | (27 ÷31)

BC est le côté adjacent à $\widehat{ABC}$.
AC est le côté opposé à $\widehat{ABC}$.

$$\tan\widehat{ABC} = \frac{15\,m}{27\,m}$$

À la calculatrice :
Seconde | tan | (27 ÷31)

Dans tous les cas, on arrive à $\widehat{ABC} \approx 29°$ au degré près, ce qui est conforme à la norme car inférieur à 35°.

Je conseille d'utiliser la tangente qui ne met en jeu que des longueurs fournies dans l'énoncé !

4. Même si l'énoncé ne l'indique pas de manière explicite, le document suggère que l'énergie produite est proportionnelle à la surface de panneaux photovoltaïques.

Le panneau proposé mesure 1 m de large sur 1,7 m de long. Sa surface est donc de $1\,\text{m} \times 1{,}7\,\text{m} = 1{,}7\,\text{m}^2$.

On peut présenter cette situation dans un tableau présentant des grandeurs proportionnelles :

Surface	$1{,}7\,\text{m}^2$	$4678{,}4\,\text{m}^2$
Énergie	350 kWh	$\dfrac{350\,\text{kWh} \times 4678{,}4\,\text{m}^2}{1{,}7\,\text{m}^2} \approx 963\,200\,\text{kWh}$

L'énergie produite sur ce toit est donc bien de 963 200 kWh.

5. Il faut calculer le volume de cette piscine. Elle est en forme de pavé droite de longueur 50 m, de largeur 25 m et de profondeur 3 m.

Son volume mesure $50\,\text{m} \times 25\,\text{m} \times 3\,\text{m} = 3750\,\text{m}^3$.

Il faut 9,3 kWh pour chauffer $1\,\text{m}^3$ d'eau.

Comme $3750 \times 9{,}3\,\text{kWh} = 34\,875\,\text{kWh}$, il faut 34 875 kWh pour chauffer l'eau de cette piscine.

Exercice n° 4 — Une expérience aléatoire à deux épreuves

18 points

Expérience aléatoire à deux épreuves — Arithmétique

Un exercice assez classique qui met en œuvre une expérience aléatoir à deux épreuves. La dernière question est intéressante.

1.

Premier tirage \ Second tirage	3	5
5	$5 \times 3 = 15$	$5 \times 5 = 25$
2	$2 \times 3 = 6$	$2 \times 5 = 10$
3	$3 \times 3 = 9$	$3 \times 5 = 15$

2. Comme on le voit dans le tableau à double entrée, il y a 6 issues équiprobables possibles à cette expérience aléatoire à deux épreuves.
Or deux issues permettent d'obtenir 15.

La probabilité cherchée est de $\dfrac{2}{6} = \dfrac{1}{3} \approx 0{,}33$ soit environ 33 %.

3. Les issues suivantes sont des multiples de trois : $15 = 3 \times 5$, $6 = 3 \times 2$, $3 = 3 \times 3$ et $15 = 3 \times 5$.
Cela fait 4 issues sur 6 possibles.

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

L'affirmation est donc vraie.

4. Décomposons les nombres 168 et 78 en produits de facteurs premiers.

165	3
55	5
11	11
1	

$168 = 3 \times 5 \times 11$

78	2
39	3
13	13
1	

$78 = 2 \times 3 \times 13$

Les facteurs 11 et 13 indiquent les numéros inscrits sur les boules de la troisième urne.

Exercice n° 5 — Une fonction affine et une fonction du second degré

23 points

Algorithmique — Tableur — Équation du premier degré — Équation-produit

Un exercice particulièrement difficile qui insiste sur le sens de la résolution d'une équation. Les aspects techniques sont complexes sur la fin.

Partie A

1. $f(-4) = (-4+2)^2 - (-4) = (-2)^2 + 4 = 4 + 4 = 8$

2. Il faut résoudre l'équation suivante :

$$\begin{aligned} g(x) &= 3 \\ 7x + 4 &= 3 \\ 7x + 4 - 4 &= 3 - 4 \\ 7x &= -1 \\ x &= -\frac{1}{7} \end{aligned}$$

$-\frac{1}{7}$ est l'antécédent de 3 par la fonction g.

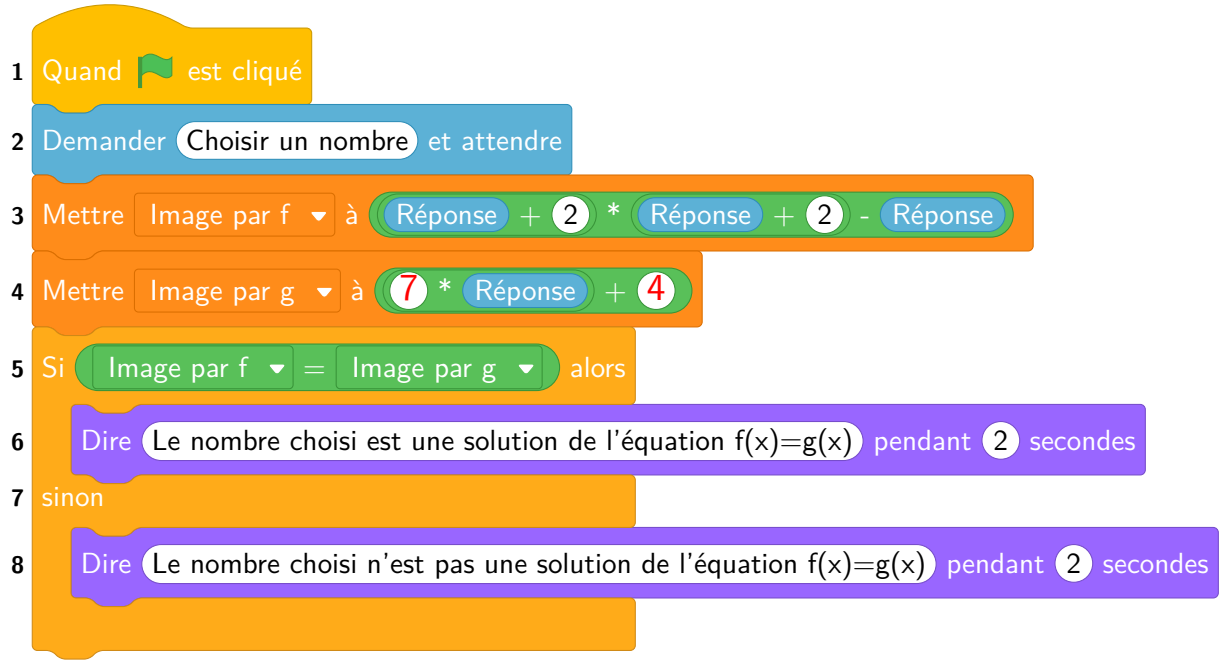
Partie B

1.a. Dans la cellule **B3** a été saisie la formule **=7*B1+4**

1.b. On constate que dans la colonne **E** les cellules **E2** et **E3** contiennent le même nombre 4.

Paul trouve une solution avec sa méthode, pour le nombre 0, f et g ont la même image 4.

2.a.



2.b. En choisissant 0 comme nombre de départ, on obtient $f(0) = 4$ et $g(0) = 4$ comme on l'a vu à la question **1.b.**

Le programme va répondre : **Le nombre choisi est une solution de l'équation f(x)=g(x).**

2.c. Une solution de l'équation $f(x) = g(x)$ est 0.

3.a. Résolvons l'équation :

$$\begin{aligned} f(x) &= g(x) \\ (x+2)^2 - x &= 7x+4 \\ (x+2)(x+2) - x &= 7x+4 \\ x^2+2x+2x+4-x &= 7x+4 \\ x^2+3x+4 &= 7x+4 \\ x^2+3x+4-4 &= 7x+4-4 \\ x^2+3x &= 7x \\ x^2+3x-7x &= 7x-7x \\ x^2-4x &= 0 \end{aligned}$$

Les solutions de l'équation $f(x) = g(x)$ sont strictement les mêmes que celles de l'équation $x^2 - 4x = 0$.

Je trouve cette question particulièrement difficile !

3.b. Factorisons :

$x^2 - 4x = x \times x - 4 \times x = x \times (x-4)$

La forme factorisée de $x^2 - 4x$ est $x(x-4)$.

3.c. Il reste ainsi à résoudre :

$$\begin{aligned} f(x) &= g(x) \\ x^2-4x &= 0 \\ x(x-4) &= 0 \end{aligned}$$

$$x(x-4)=0$$

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

$$x=0 \qquad \text{ou} \qquad \begin{aligned} x-4&=0\\ x-4+4&=0+4\\ x&=4 \end{aligned}$$

Il y a donc deux solutions à cette équation : 0 et 4.

4. Résoudre une équation revient à déterminer **toutes** les valeurs de x telles que l'égalité soit vérifiée.

Jane et Paul n'ont trouvé qu'une solution, 0. Morgane est la seule à avoir résolu l'équation en trouvant les deux seules solutions 0 et 4.

Diplôme national du brevet
Session 2024

Mathématiques

Série Générale

France

1er juillet 2024

Durée de l'épreuve : 2h00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Il comporte 6 pages numérotées de la page 1 sur 6 à la page 6 sur 6.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

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

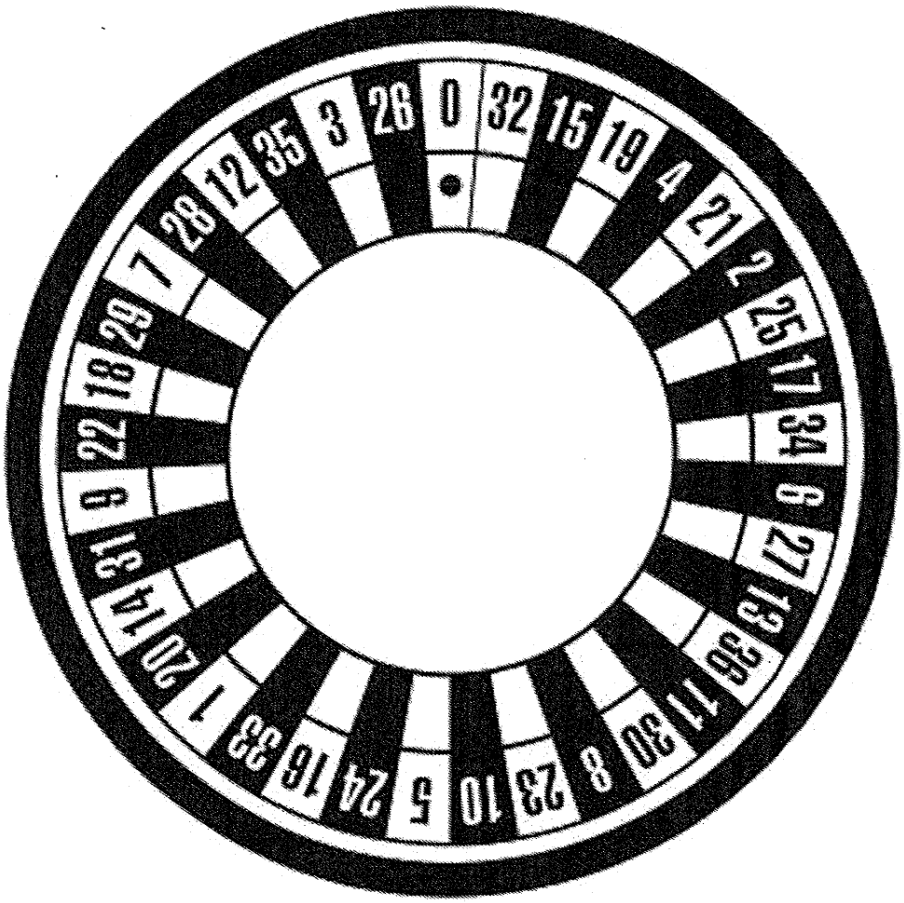
Indications portant sur l'ensemble du sujet.

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.

Exercice n° 1 — La roulette du casino

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 boule s'arrête sur le numéro 7 est $\frac{1}{37}$.

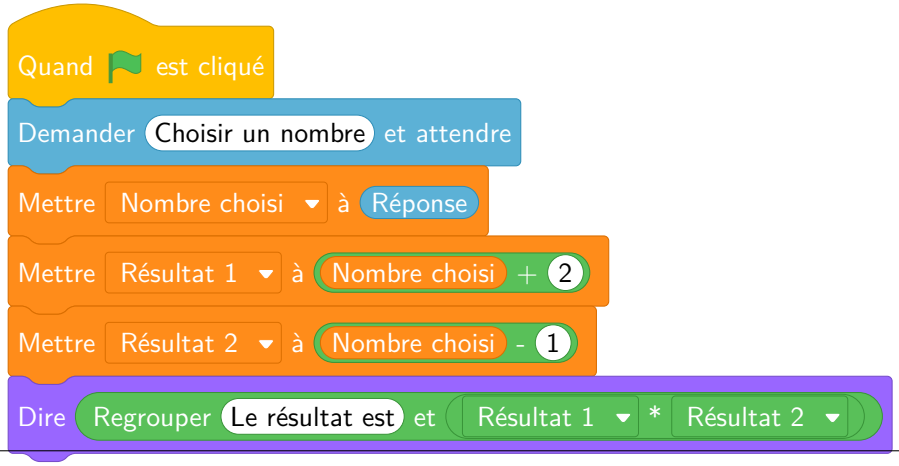
2. Déterminer la probabilité que la bille s'arrête sur une case à la fois noire et paire.

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

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

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

Exercice n° 2 — Deux programmes de calcul *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.

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

On choisit un nombre quelconque x comme nombre de départ.

2.a. Parmi les trois propositions ci-dessous, recopier l'expression qui donne le résultat obtenu avec le Programme B.

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

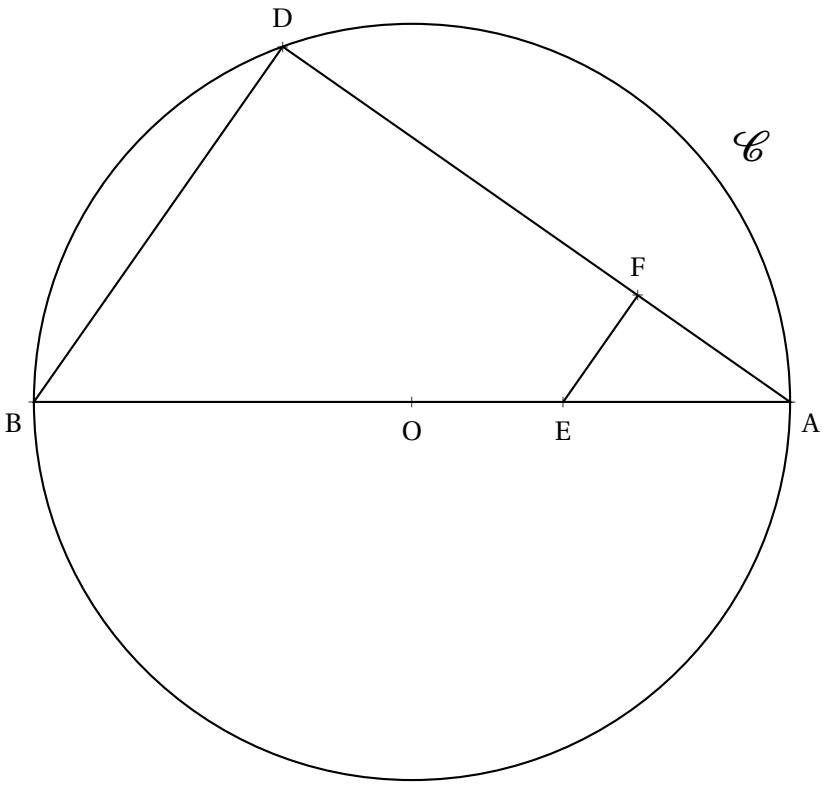
2.b. Exprimer en fonction de x le résultat obtenu avec le Programme A.

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

Exercice n° 3 — Un triangle rectangle dans un cercle *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 et A sont alignés ainsi que les points D, F et 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 cm^2.

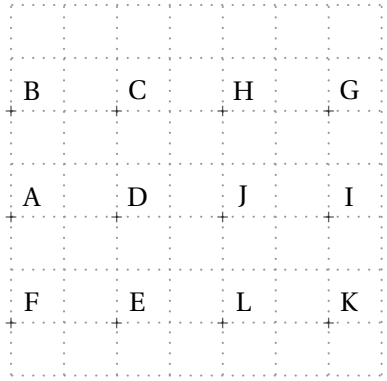
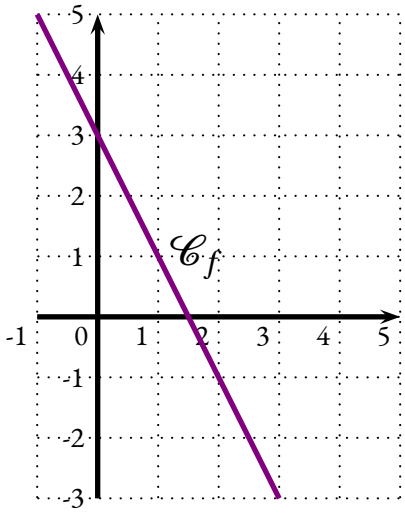
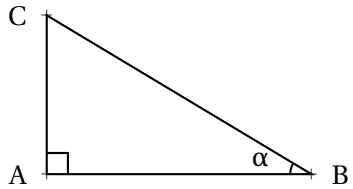
4.b. Calculer l'aire du disque, arrondie au centième.

> **Rappel :** $\text{Aire}_{\text{Disque}} = \pi \times R^2$ où R est le rayon du disque.

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

Exercice n° 4 — Un QCM à six questions sans justification *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 la taille en mètres de sept élèves. 1,46 ; 1,65 ; 1,6 ; 1,72 ; 1,7 ; 1,67 ; 1,75 Quelle est la médiane, en mètres, de ces tailles ?	1,72	1,67	1,65
5. 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 n° 5 — La piscine *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.

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

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

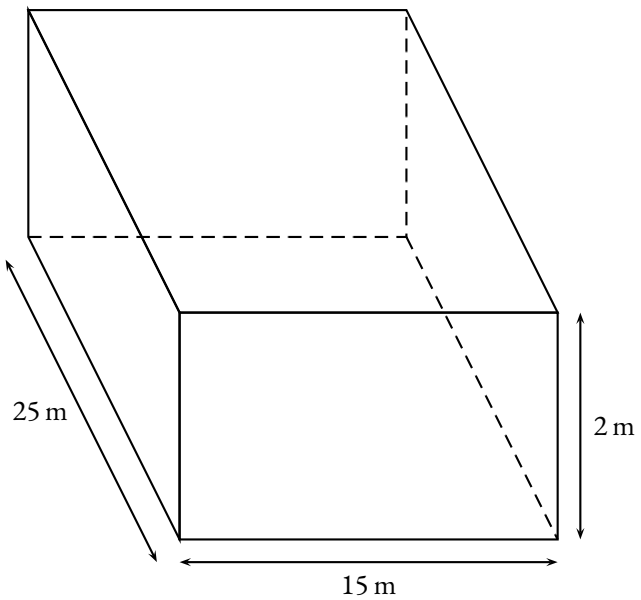
Partie B

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

Elle est remplie au $\frac{9}{10}$.

$1\,\text{m}^3$ d'eau coûte $4{,}14\,€$.

Combien coûte le remplissage de la piscine ?



Brevet — 2024 — France — Série Générale

Correction

Un sujet relativement court, plutôt simple. C'est la première fois en quinze ans que je vois mes élèves sortir de l'épreuve aussi nombreux, preque 1h avant la fin.

Exercice n° 1 — La roulette du casino

20 points

Expérience aléatoire à une épreuve

Un exercice assez simple montrant une expérience aléatoire à une épreuve.

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 $\frac{30}{37}$.

Ce document est protégé par une licence CC BY-NC-SA 4.0 — Vous pouvez le copier, l'utiliser, le modifier, le corriger, l'améliorer. Vous devez créditer son auteur : Fabrice ARNAUD (pi.ac3j.fr). Vous ne pouvez pas le commercialiser, ni modifier sa licence. La version originale est disponible gratuitement et exclusivement sur le site https://pi.ac3j.fr. Si vous détectez une erreur ou souhaitez me contacter : contact@ac3j.fr

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 — Deux programmes de calcul

20 points

Programme de calcul — Développement — Expression littérale

Encore un exercice sans grande difficulté, à part la dernière question.

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

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

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

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 — x^2 — $2x^2$ — $2x^2 + 2x$ — $2x^2 + 2x - 4$

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 — Un triangle rectangle dans un cercle

22 points

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Aire du triangle rectangle — Aire du disque

Encore, un exercice sans difficulté majeure !

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 :

$DB^2 + DA^2$	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 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 — Un QCM à six questions sans justification

18 points

Image — Cube d'un nombre — Translation — Lecture graphique — Médiane — Cosinus

Pas de difficulté majeure dans cet exercice.

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

Exercice n° 5 — La piscine

20 points

Arithmétique — Diviseurs — Volume du pavé droit

Un exercice particulièrement difficile qui insiste sur le sens de la résolution d'une équation. Les aspects techniques sont complexes sur la fin.

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	

132	2
66	2
33	3
11	11
1	

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

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

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 $\dfrac{9}{10}$, donc $\dfrac{9}{10} \times 750\,\text{m}^3 = 9 \times 75\,\text{m}^3 = 675\,\text{m}^3$.

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 .

Diplôme national du brevet
Session 2024

Mathématiques

Série Professionnelle

France

1er juillet 2024

Durée de l'épreuve : 2h00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Il comporte 7 pages numérotées de la page 1 sur 7 à la page 7 sur 7.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

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.

Exercice n° 1 — Un QCM à cinq questions *20 points*

Bientôt

Exercice n° 2 — À rédiger *00 points*

Bientôt

Exercice n° 3 — À rédiger *00 points*

Bientôt

Exercice nº 4 — À rédiger *00 points*

Bientôt

Exercice n° 5 — À rédiger *00 points*

Bientôt

ANNEXES à rendre avec sa copie

Brevet — 2024 — France — Série Professionnelle

Correction

À rédiger

Exercice nº 1 — Un QCM à cinq questions

20 points

À rédiger

À rédiger

1. Un million s'écrit $1\,000\,000 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10^6$

1. — Réponse 10^6

2. Une échelle $\frac{1}{100}$ signifie que les longueurs réelles sont multipliées par $\frac{1}{100}$ c'est à dire divisée par 100.

Ainsi $34\,\text{m} \div 100 = 34\,\text{cm}$, **2.** — Réponse 34 m

3. Il s'agit d'une expérience aléatoire à une épreuve constituée de 6 issues équiprobables. Une seule issue permet d'obtenir 6.

3. — Réponse $\frac{1}{6}$

4. Il faut calculer 70 % de 80 g.

On peut également présenter ces grandeurs proportionnelles dans un tableau :

Masse	80 g	$\frac{70 \times 80\,\text{g}}{100} = 56\,\text{g}$
Pourcentage	100	70

Exercice nº 2 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Bientôt

Ce document est protégé par une licence CC BY-NC-SA 4.0 — Vous pouvez le copier, l'utiliser, le modifier, le corriger, l'améliorer. Vous devez créditer son auteur : Fabrice ARNAUD (pi.ac3j.fr). Vous ne pouvez pas le commercialiser, ni modifier sa licence. La version originale est disponible gratuitement et exclusivement sur le site https://pi.ac3j.fr. Si vous détectez une erreur ou souhaitez me contacter : contact@ac3j.fr

Exercice nº 3 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Bientôt

Exercice nº 4 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Bientôt

Exercice nº 5 — À rédiger

00 points

À rédiger

Un exercice particulièrement difficile qui insiste sur le sens de la résolution d'une équation. Les aspects techniques sont complexes sur la fin.

Bientôt

210000000000000000

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.

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

L'annexe page 7 sur 7 est à rendre avec la copie.

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisée.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

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

Exercice 1	21 points
Exercice 2	20 points
Exercice 3	17 points
Exercice 4	19 points
Exercice 5	23 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> (21 points)

Dans cet exercice, toutes les questions sont indépendantes.

1. On a décomposé ci-dessous cinq nombres en produits de facteurs premiers.

   Parmi ces nombres, lesquels sont divisibles par 21 ?

Nombre 1	Nombre 2	Nombre 3	Nombre 4	Nombre 5
$2^2 \times 11 \times 23$	$2^4 \times 3^4 \times 11$	$7^3 \times 13 \times 17$	$2 \times 3 \times 5 \times 7$	$2^3 \times 3^2 \times 7$

2. Donner, sans justification, l'écriture scientifique du nombre 0,000 002 76.

3. La comète Hale-Bopp a atteint la vitesse de 2 640 km/min. Quelle est sa vitesse en m/s ?

4. Quelles sont les solutions de l'équation $(2x - 7)(3x + 1) = 0$?

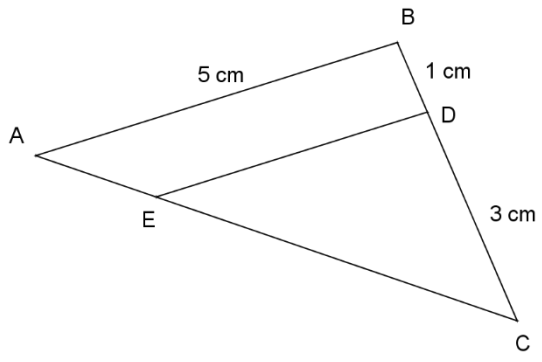
5. On considère la fonction f définie par $f(x) = 5x^2 + 2$.

   Quelle est l'image de -3 par la fonction f ?

6. Sur la figure ci-contre (qui n'est pas à l'échelle) :

   - les points A, E et C sont alignés ;
   - les points B, D et C sont alignés ;
   - les droites (AB) et (ED) sont parallèles ;
   - AB = 5 cm, BD = 1 cm, CD = 3 cm.

   Calculer DE.



<u>Exercice 2</u> (20 points)

On a relevé dans une feuille de calcul les températures maximales Tmax (en °C) atteintes à Strasbourg le 25 juin de chaque année de 2010 à 2018 (source : *meteociel.fr*).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2	T_{max}	29	23,1	22,6	17,4	23,4	25,7	25,2	26	24
3										
4	Moyenne									
5	Médiane	24								
6	Étendue	11,6								

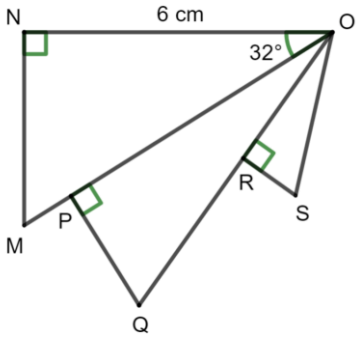
1. On a oublié de calculer la moyenne de cette série.
   Quelle formule peut-on saisir dans la cellule B4 pour que ce calcul soit effectué ?
2. Donner, sans détailler les calculs, une valeur approchée au degré Celsius près de la moyenne de la série.
3. Donner une interprétation de la médiane de cette série.
4. Pour cette question seulement, on considère la série des températures maximales atteintes à Strasbourg le 25 juin de chaque année de 2010 à 2019. On sait que l'étendue des températures de cette nouvelle série est égale à 18,5°C. Déterminer la température maximale atteinte à Strasbourg le 25 juin 2019.

Les questions suivantes portent sur la série des températures maximales atteintes à Strasbourg le 25 juin de chaque année de 2010 à 2018.

5. On crée 9 fiches, une par année, sur lesquelles figure la température maximale atteinte le 25 juin de l'année. On prend une fiche au hasard. Chacune des fiches a la même probabilité d'être tirée.
   a. Quelle est la probabilité que la température écrite sur cette fiche soit égale à 26°C ?
   b. Quelle est la probabilité que la température écrite sur cette fiche soit inférieure ou égale à 24°C ?
   c. A-t-on raison de dire que l'on a plus de 40 % de chance de prendre une fiche sur laquelle la température est supérieure à 25°C ?

Exercice 3 **(17 points)**

Sur la figure ci-contre, qui n'est pas à l'échelle,

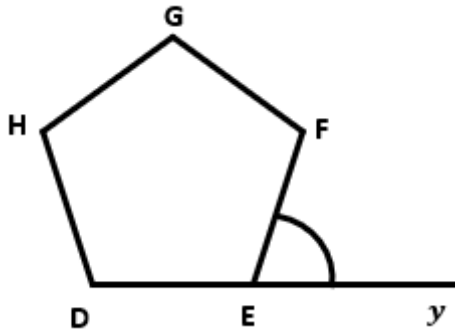


- le triangle ONM est rectangle en N,
- le triangle OPQ est rectangle en P,
- le triangle ORS est rectangle en R,
- $\mathrm{ON} = 6$ cm et $\widehat{\mathrm{MON}} = 32°$.
- P est un point du segment $[\mathrm{OM}]$ et R est un point du segment $[\mathrm{OQ}]$.

1. Calculer la mesure de la longueur MN. On donnera une valeur approchée au millimètre près.
2. On donne $\mathrm{PQ} = 2{,}5$ cm et $\mathrm{OQ} = 6{,}5$ cm. Montrer que $\mathrm{OP} = 6$ cm.
3. Montrer que les triangles ONM et OPQ ne sont pas des triangles égaux.
4. Sachant que le triangle OPQ est un agrandissement du triangle ORS et que $\mathrm{OS} = 3{,}25$ cm, calculer l'aire du triangle ORS.

Exercice 4 **(19 points)**

1. Sur la figure ci-dessous, DEFGH est un pentagone régulier et le point E appartient à la demi-droite $[\mathrm{D}y)$. On admet que tous les angles du pentagone régulier mesurent 108 degrés.



Justifier que l'angle $\widehat{\mathrm{FE}y}$ mesure 72 degrés.

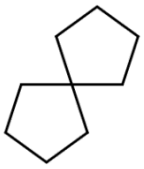
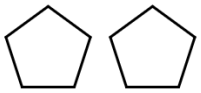
2. Dans la suite de cet exercice, aucune justification n'est attendue.
   a. Compléter le bloc « pentagone » en ANNEXE, **à rendre avec la copie**, pour obtenir un pentagone régulier. La variable « longueur » permet de modifier la longueur des côtés du pentagone.

b. Camille, Lou et Zoé ont chacun codé un programme qui trace un pentagone et son image par l'une des transformations suivantes : translation, symétrie centrale, rotation.

	Programme de Camille	Programme de Lou	Programme de Zoé
1 2 3 4 5 6 7 8			

On rappelle que l'instruction « s'orienter à 90 » signifie que l'on s'oriente vers la droite.

Les trois élèves ont effectué une copie d'écran de ce qu'ils ont obtenu sans indiquer ni leur prénom ni le nom de la transformation choisie.

Copie d'écran 1	Copie d'écran 2	Copie d'écran 3
		

Compléter le tableau en ANNEXE, **à rendre avec la copie**, en associant le prénom de l'élève au numéro de sa copie d'écran ainsi qu'au nom de la transformation qu'il a choisie.

c. Sofia souhaite illustrer à l'aide d'un programme l'effet d'une homothétie sur un pentagone. Le tableau en ANNEXE donne, dans le désordre, toutes les instructions utiles pour écrire ce programme. L'ordre d'apparition dans le programme de deux instructions est précisé. Compléter ce tableau sur l'ANNEXE, **à rendre avec la copie**, en indiquant l'ordre d'apparition de chacune des instructions dans le programme de Sofia.

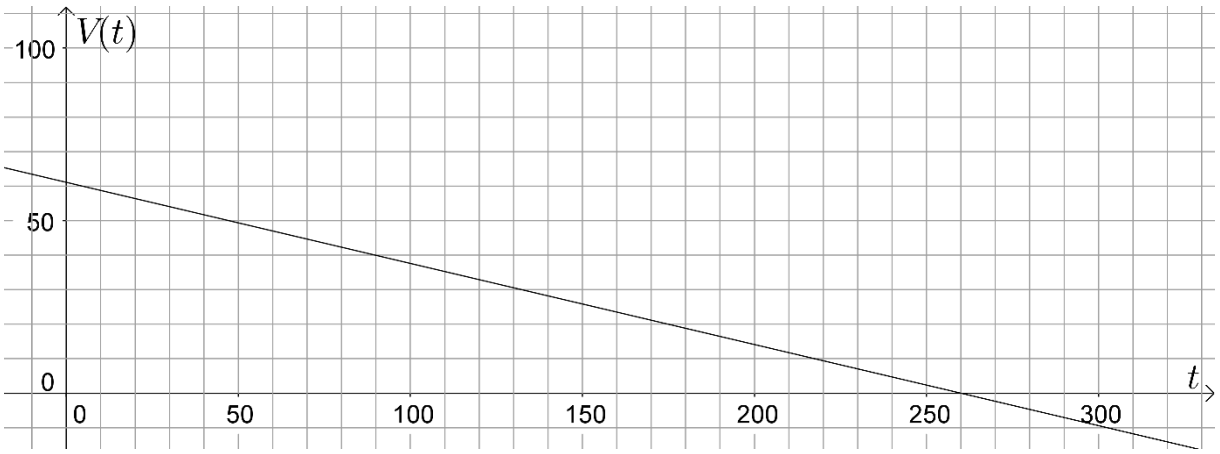
<u>Exercice 5</u> (23 points)

La piscine du camping « le Rocher » dispose d'un bassin circulaire de forme cylindrique de rayon $3{,}60$ m et de hauteur $1{,}50$ m. En fin de saison, on utilise une pompe dont le débit est de $14{,}1\ \text{m}^3/\text{h}$ pour vider l'eau de la piscine.

1. Montrer que le volume du bassin, arrondi au dixième de m^3, est $61{,}1$ m^3.
2. Le bassin est plein. On met en route la pompe. Au bout de 2 heures, quel volume d'eau en m^3 reste-t-il à vider ?

On considère la fonction $V : t \mapsto 61{,}1 - 0{,}235\ t$.

3. a. Montrer que l'expression $V(t)$ permet de déterminer le volume d'eau en m^3 qu'il reste à vider dans le bassin en fonction de la durée t, exprimée en minute, d'utilisation de la pompe.
   b. Calculer le temps nécessaire pour que le volume d'eau restant à vider soit égal à 30 m^3. On donnera une valeur approchée à la minute près.
4. On a tracé ci-dessous une partie de la représentation graphique de la fonction V.



Répondre aux questions suivantes par une lecture graphique.

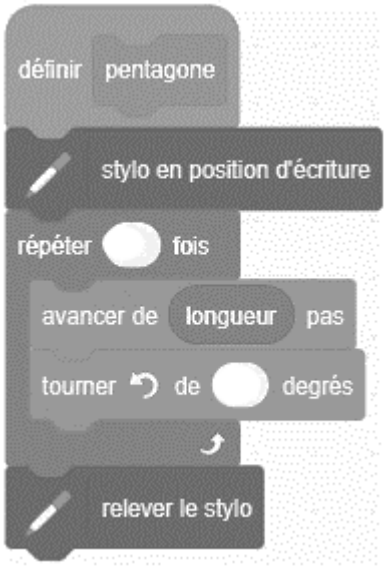
a. Déterminer l'antécédent de 40 par la fonction V. Interpréter le résultat.

b. Déterminer le temps nécessaire pour que la pompe vide complètement le bassin.

ANNEXE, à rendre avec la copie

Exercice 4 :

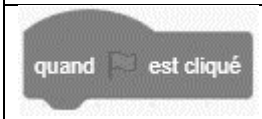
Question 2.a.



Question 2.b.

Nom de l'élève	Numéro de la copie d'écran	Nom de la transformation
Camille		
Lou		
Zoé		

Question 2.c.

Instruction	Ordre d'apparition de l'instruction dans le programme de Sofia
	6e
	**1re**

Brevet — 2024 — Polynésie Septembre — Série Générale

Correction

À rédiger

Exercice nº 1 — Six questions indépendantes

21 points

Arithmétique — Écriture scientifique — Vitesse — Équation-produit — Image — Théorème de Thalès

À rédiger

Exercice nº 2 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Bientôt

Exercice nº 3 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Bientôt

Exercice nº 4 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Ce document est protégé par une licence CC BY-NC-SA 4.0 — Vous pouvez le copier, l'utiliser, le modifier, le corriger, l'améliorer. Vous devez créditer son auteur : Fabrice ARNAUD (pi.ac3j.fr). Vous ne pouvez pas le commercialiser, ni modifier sa licence. La version originale est disponible gratuitement et exclusivement sur le site https://pi.ac3j.fr. Si vous détectez une erreur ou souhaitez me contacter : contact@ac3j.fr

Bientôt

Exercice n° 5 — À rédiger *00 points*

À rédiger

Un exercice particulièrement difficile qui insiste sur le sens de la résolution d'une équation. Les aspects techniques sont complexes sur la fin.

Bientôt

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 7 pages numérotées de la page **1** sur **7** à la page **7** sur **7**.

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	20 points
Exercice 4	20 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)*

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse.

Toutes les réponses devront être justifiées.

1. **<u>Affirmation 1</u>**

   La décomposition en produit de facteurs premiers du nombre 260 est $4 \times 5 \times 13$.

2. **<u>Affirmation 2</u>**

   Une urne opaque contient des boules indiscernables au toucher : 3 boules blanches, 4 boules jaunes et 8 boules rouges.
   On pioche au hasard une boule dans cette urne et on note sa couleur.

   Une autre urne opaque contient des boules indiscernables au toucher : 1 boule marquée de la lettre A, 1 boule marquée de la lettre B et 3 boules marquées de la lettre C.
   On pioche au hasard une boule dans cette urne et on note la lettre obtenue.

   La probabilité d'obtenir une boule de couleur rouge est supérieure à la probabilité d'obtenir une boule marquée de la lettre C.

3. **<u>Affirmation 3</u>**

   La solution de l'équation $7x + 5 = 2x - 2$ est $-1{,}4$.

4. **<u>Affirmation 4</u>**

   On empile 10 pièces cylindriques de 1,9 cm de diamètre et de 0,2 cm de hauteur.
   Le volume du cylindre, arrondi à l'unité, formé par les 10 pièces est de 6 cm^3.

   <u>Rappel</u> : le volume d'un cylindre de rayon R et de hauteur h est égal à $\pi \times R^2 \times h$.

5. **<u>Affirmation 5</u>**

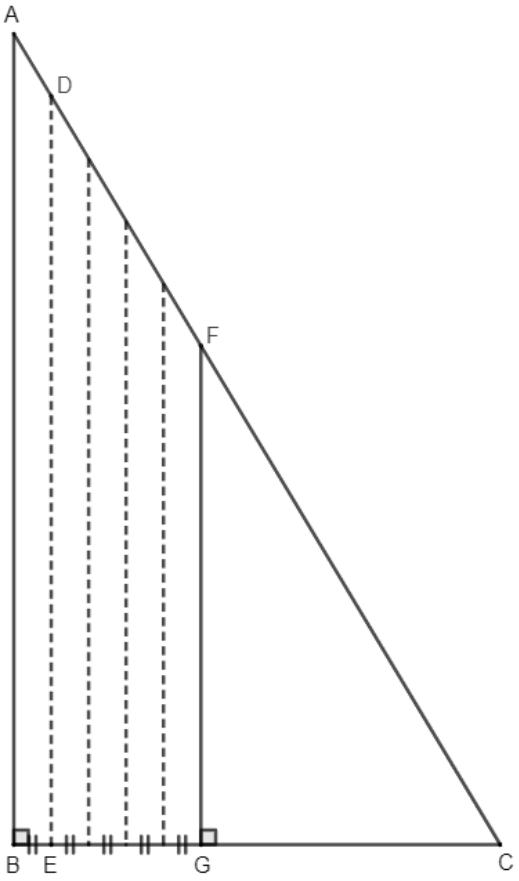
   Un éléphant qui court à une vitesse de 5 m/s est plus rapide qu'un cochon qui se déplace à une vitesse de 17 km/h.

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

Un agriculteur possède un champ de blé ayant la forme d'un triangle ABC rectangle en B représenté ci-dessous.

On donne AB = 200 m et BC = 150 m.

Pour moissonner son champ, il utilise une moissonneuse batteuse qui, à chaque passage, coupe des bandes de 12 mètres de large parallèles à la droite (AB). On a donc BE = 12 m.



Il commence à passer le long du côté [AB]. Le segment en pointillés [DE] représente la limite du premier passage de la moissonneuse batteuse.

Après avoir fait 5 passages, il a moissonné le quadrilatère ABGF.

1. **a.** Montrer que BG = 60 m.

b. En déduire que CG = 90 m.

2. Démontrer que la longueur GF est de 120 m.

3. **a.** Démontrer que l'aire du triangle rectangle CGF est de 5 400 m².

b. Le quadrilatère ABGF a une surface de 9 600 m² qui a été moissonnée en 80 minutes.
On admet que le temps de travail de la moissonneuse batteuse est proportionnel à la surface moissonnée.

Calculer le temps de travail qu'il faut pour moissonner la partie restante CGF de son champ.

4. L'année suivante, il décide de clôturer son champ ABC afin d'y mettre des animaux pour l'été. Quelle longueur de clôture doit-il acheter ?

Exercice 3 ***(20 points)***

Une entreprise décide de faire poser sur le toit de son hangar des panneaux solaires.
Pendant une semaine d'utilisation, les productions d'électricité journalières en kilowattheures (kWh) de ces panneaux ont été relevées dans le tableau ci-dessous.

Jour de la semaine	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Production d'électricité en kWh	381	363	322	329	393	405	376

1. **a.** Quel jour la production d'électricité a-t-elle été la plus grande ?

   b. Calculer l'étendue de ces productions d'électricité.

   c. Quelle est la production moyenne d'électricité par jour sur cette période ?

2. L'entreprise revend 15 % de sa production d'électricité au tarif de 8 centimes le kWh. Combien a-t-elle gagné en euros pendant ces 7 jours ?

3. Afin que les panneaux solaires aient une production maximale, le toit doit avoir une pente avec l'horizontale comprise entre 30°et 35°.

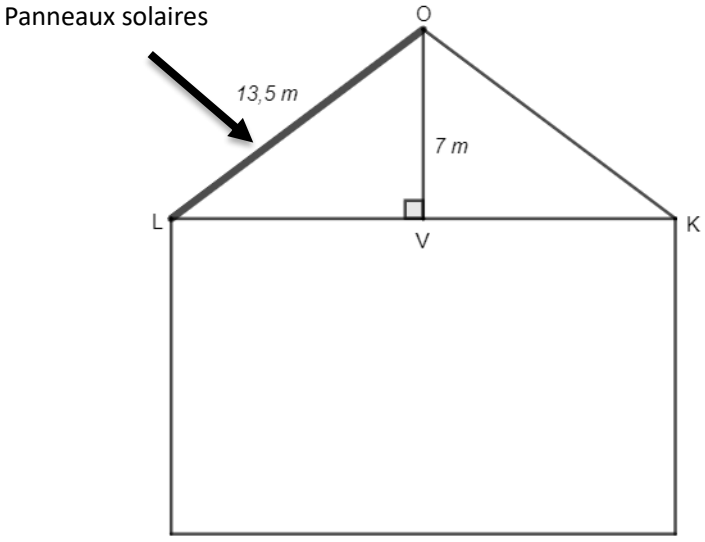


Schéma en coupe du hangar.

La pente du toit avec l'horizontale correspond à l'angle $\widehat{OLV}$.

Sur ce toit, les panneaux solaires ont-ils une production maximale ?

Exercice 4 (20 points)

On considère la fonction f définie par $f(x) = x^2 + 10x + 16$.

1. Vérifier par le calcul que l'image de 6 par la fonction f est 112.

2. On utilise un tableur afin de calculer les images des entiers compris entre -4 et 4 par la fonction f.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
2	$f(x)$	-8	-5	0	7	16	27	40	55	72

a. Parmi les 4 formules ci-dessous, recopier celle qui a été saisie dans la cellule B2, puis étirée vers la droite afin de calculer les images des nombres donnés par la fonction f.

=B1*B1+10*B1+16	=A1*A1+10*A1+16	=(-4)*(-4)+10*(-4)+16	$=x * x + 10 * x + 16$

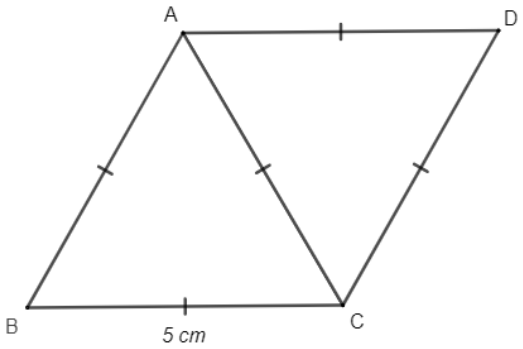
b. En utilisant le tableau, déterminer un antécédent de 0.

3. **a.** Démontrer que $f(x)$ peut s'écrire $(x + 2)(x + 8)$.

b. En déduire un autre antécédent de 0 par la fonction f.

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

La quadrilatère ABCD ci-dessous est constitué de 2 triangles équilatéraux de côté 5 cm.

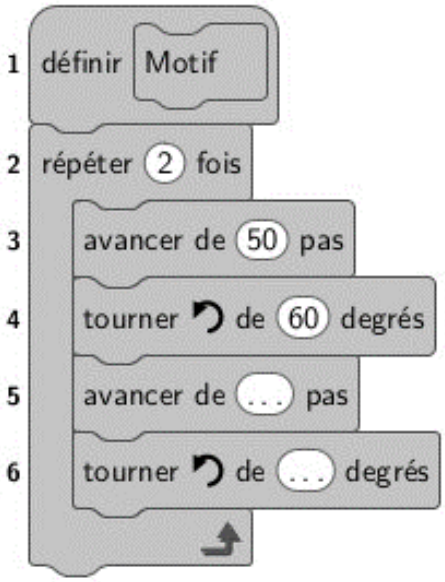


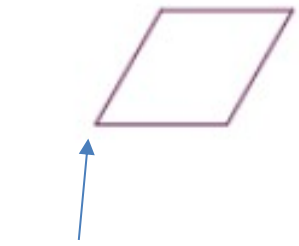
1. **a.** Reproduire le quadrilatère ABCD en vraie grandeur.

   b. Quelle est sa nature ?

   c. Démontrer que l'angle $\widehat{BCD}$ mesure 120°.

2. Le programme ci-dessous permet de créer le bloc Motif qui trace le quadrilatère ABCD.
   Recopier et compléter les lignes 5 et 6 de ce programme.
   On utilise l'échelle suivante :10 pas dans le programme représentent 1 cm dans la réalité.

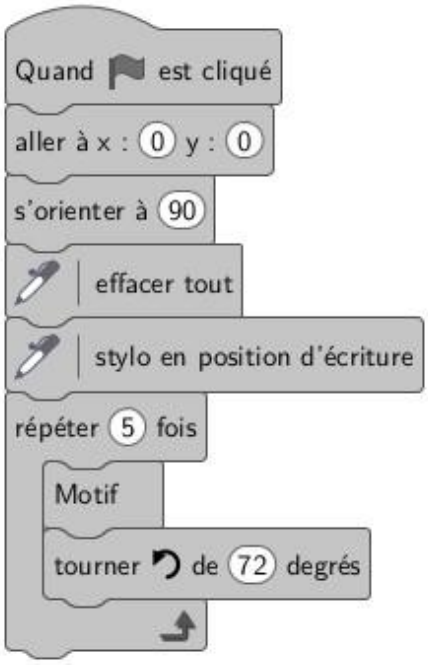




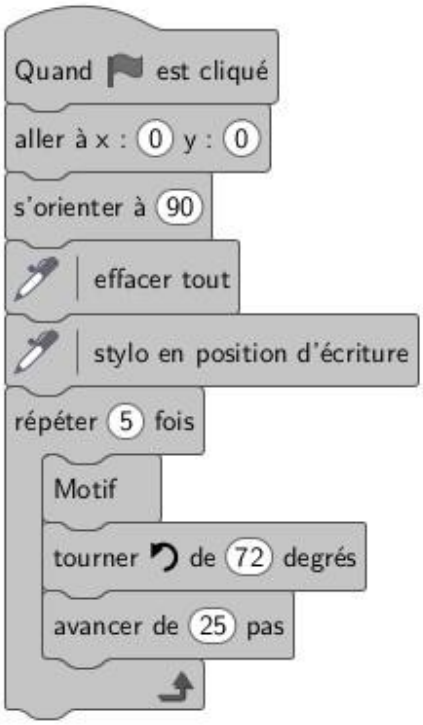
3. Recopier et compléter les trois phrases suivantes afin d'associer chaque figure au programme qui permet de la tracer.

Le programme A permet de tracer la figure …
Le programme B permet de tracer la figure …
Le programme C permet de tracer la figure …

Programme A



Programme B



Programme C

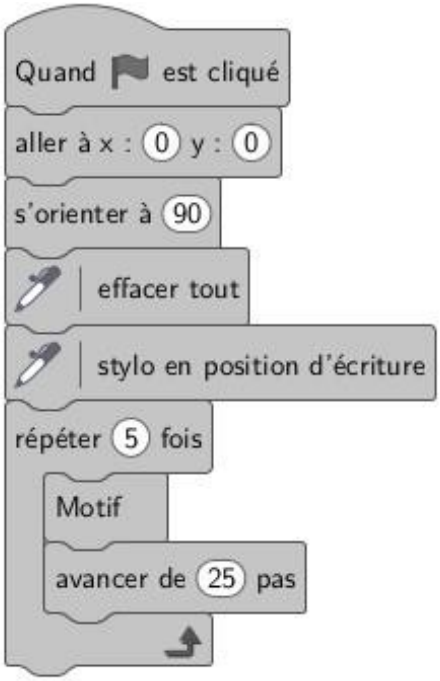


Figure 1

Figure 2

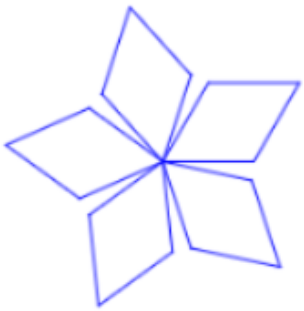


Figure 3

Brevet — 2024 — Amérique du Sud — Série Générale

Correction

À rédiger

Exercice n° 1 — Six questions indépendantes

21 points

Arithmétique — Écriture scientifique — Vitesse — Équation-produit — Image — Théorème de Thalès

À rédiger

Exercice n° 2 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Bientôt

Exercice n° 3 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Bientôt

Exercice n° 4 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Ce document est protégé par une licence CC BY-NC-SA 4.0 — Vous pouvez le copier, l'utiliser, le modifier, le corriger, l'améliorer. Vous devez créditer son auteur : Fabrice ARNAUD (pi.ac3j.fr). Vous ne pouvez pas le commercialiser, ni modifier sa licence. La version originale est disponible gratuitement et exclusivement sur le site https://pi.ac3j.fr. Si vous détectez une erreur ou souhaitez me contacter : contact@ac3j.fr

Bientôt

Exercice n° 5 — À rédiger *00 points*

À rédiger

Un exercice particulièrement difficile qui insiste sur le sens de la résolution d'une équation. Les aspects techniques sont complexes sur la fin.

Bientôt

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2024

MATHÉMATIQUES

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 **6** pages numérotées de la page **1/6** à **6/6**.

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

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

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	20 points
Exercice 2	24 points
Exercice 3	22 points
Exercice 4	20 points
Exercice 5	14 points

Indication portant sur l'ensemble du sujet. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

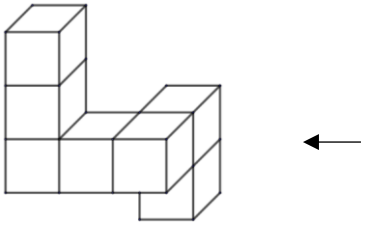
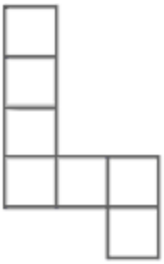
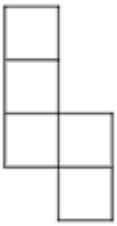
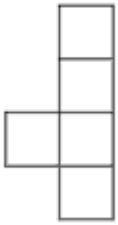
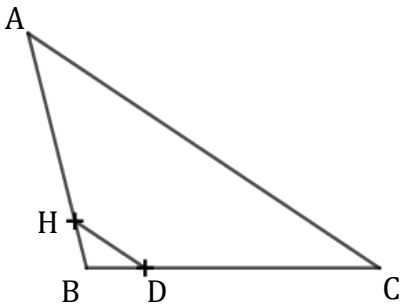
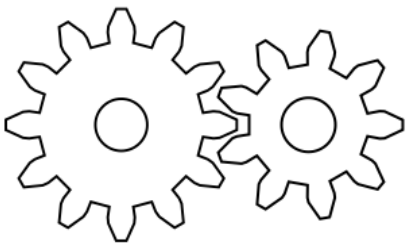
Exercice 1 (20 points)

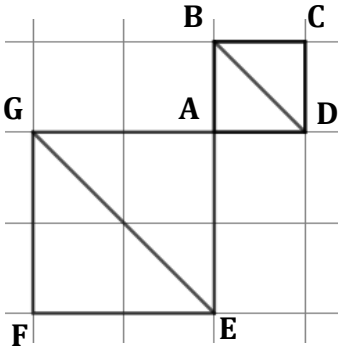
Cet exercice est un Q.C.M. (questionnaire à choix multiple).

Pour chacune des cinq questions, trois réponses sont proposées et une seule convient.
Pour chacune des cinq questions, écrire sur la copie le numéro de la question et la lettre correspondant à la réponse choisie.

Aucune justification n'est attendue.

Une réponse fausse ou l'absence de réponse ne retire pas de point.

		A	B	C
1)	Une urne contient trois jetons verts et deux jetons blancs. On tire un jeton au hasard. Quelle est la probabilité d'obtenir un jeton blanc ?	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{5}$
2)	 Quelle est la vue de droite de ce solide ?			
3)	 B, H et A sont alignés. B, D et C sont alignés. BD = 2 cm ; BC = 10 cm ; AC = 16 cm. (DH) // (AC). Quelle est la longueur du segment [DH] ?	3,2 cm	4 cm	4,8 cm
4)	Voici un engrenage : 12 dents 9 dents  Si la petite roue effectue exactement 4 tours complets, combien de tours complets effectue la grande roue ?	3 tours complets	4 tours complets	6 tours complets

5)	 Le carré AGFE est l'image du carré ADCB par une homothétie de centre A. Le triangle EGF est l'image d'un triangle par cette même homothétie. Quel est ce triangle ?	GEA	ABD	BDC

<u>Exercice 2</u> (24 points)

On considère deux fonctions f et g définies par :

$$f(x) = x^2 - x - 6 \qquad g(x) = -2x$$

1) a) Montrer que l'image de 5 par la fonction f est 14.

b) Déterminer l'antécédent de 4 par la fonction g.

Pour calculer des images de nombres par les fonctions f et g, on utilise un tableur et on obtient la copie d'écran suivante :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	-4	-3	-2	-1	0	1	2
2	$f(x) = x^2 - x - 6$	14	6	0	-4	-6	-6	-4
3	$g(x) = -2x$	8	6	4	2	0	-2	-4

c) À l'aide des informations précédentes, citer deux antécédents de 14 par la fonction f.

d) Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B2 avant de l'étirer vers la droite jusqu'à la cellule H2 ?

e) Existe-t-il un nombre qui a la même image par la fonction f et par la fonction g ?

2) a) Montrer que, pour tout nombre x, $f(x)$ est égal à $(x + 2)(x - 3)$.

b) Résoudre l'équation $f(x) = 0$.

Exercice 3 (22 points)

1) Le tableau ci-dessous présente, pour quatre félins étudiés, les probabilités d'attraper leur proie quand ils la poursuivent.

Félin étudié	Probabilité d'attraper la proie qu'il poursuit
Le lion	25 %
Le guépard	$\frac{1}{2}$
Le tigre	0,1
Le chat à pieds noirs	$\frac{6}{10}$

Vérifier que, parmi les quatre félins étudiés, le chat à pieds noirs a la probabilité la plus élevée d'attraper sa proie quand il la poursuit.

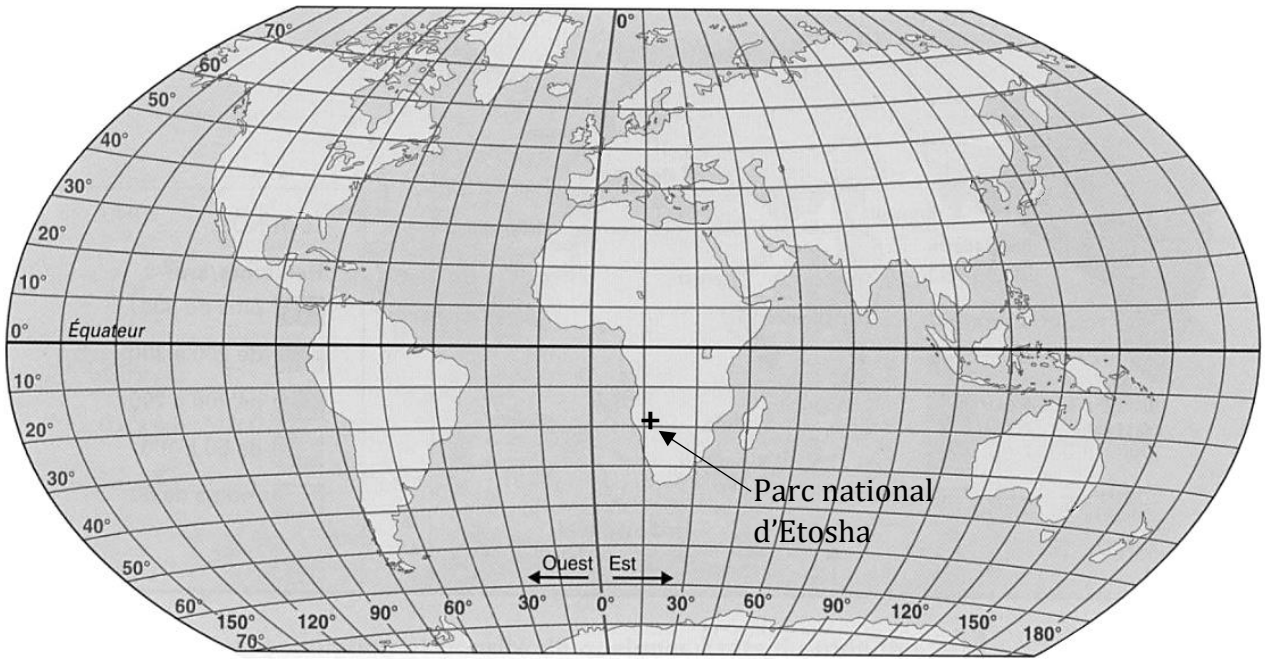
2) Le plus souvent, le guépard est le félin le plus rapide avec une vitesse pouvant atteindre 115 km/h.
À cette vitesse, en combien de secondes le guépard parcourt-il 100 mètres ?
On donnera une valeur approchée au centième de seconde près.

3) Dans un pays d'Afrique, on estimait à :

- 1 200 guépards en 1999.
- 170 guépards en 2016.

Dans ce pays, est-il vrai que le nombre de guépards a baissé d'environ 86 % entre 1999 et 2016 ?

4) Dans le parc national d'Etosha en Namibie, on peut observer des lions et des guépards.
À l'aide de la carte ci-dessous, donner approximativement la latitude et la longitude du parc national d'Etosha.

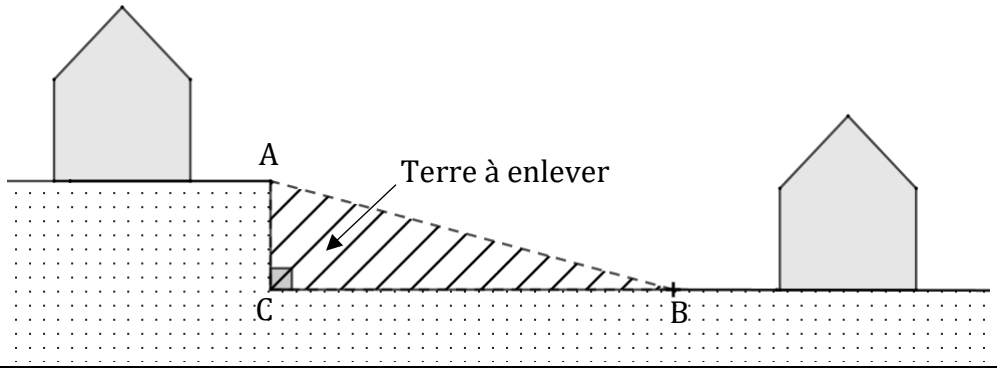


Exercice 4 (20 points)

On dispose d'un terrain en pente sur lequel on souhaite construire une maison.
Il faut pour cela enlever de la terre afin d'obtenir un terrain horizontal.

On dispose des informations suivantes :

Vue en coupe du terrain



La maison sera construite sur le terrain horizontal représenté par le segment [BC].

Le triangle ABC est rectangle en C et :
AC = 2,6 m
AB = 17 m

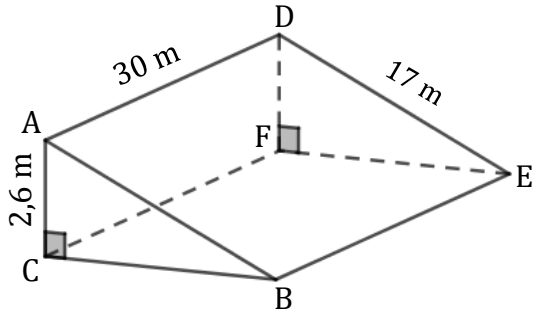
1) Justifier que la longueur CB est égale à 16,8 m.

2) Le coût des travaux pour enlever la terre dépend de la mesure de l'angle $\widehat{ABC}$.

Si la mesure de l'angle $\widehat{ABC}$ est supérieure à 8,5°, cela entraînera un surcoût des travaux (c'est-à-dire que les travaux pour enlever la terre coûteront plus cher).

Est-ce le cas pour ce terrain ?

3) On admet que le volume de terre enlevée correspond au volume du prisme droit CBAFED de hauteur [CF] et de bases triangulaires ACB et DFE, comme représenté ci-dessous. On rappelle que les longueurs CF et AD sont égales.



Déterminer le volume de terre à enlever en m^3.

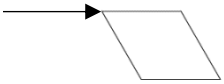
On rappelle la formule :

Volume d'un prisme droit = aire d'une base du prisme × hauteur du prisme.

Exercice 5 (14 points)

Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue pour les réponses apportées aux questions **1)** et **2).**

À l'aide d'un logiciel de programmation, on définit un bloc « Losange » pour construire un losange.

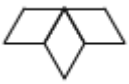
Bloc « Losange »	**Losange obtenu**
définir Losange stylo en position d'écriture répéter 2 fois avancer de 20 tourner de 60 degrés avancer de a tourner de b degrés relever le stylo	Point et orientation de départ 

1) Dans le bloc « Losange », par quelles valeurs faut-il remplacer **a** et **b** pour obtenir le losange ci-dessus ?

2) On définit ensuite un nouveau bloc nommé « Motif A » :

définir Motif A
répéter 3 fois
Losange
tourner de 60 degrés

Parmi les figures suivantes, quelle est celle qui est obtenue en exécutant le bloc « Motif A » ?

Figure 1	Figure 2	Figure 3
		

3) On a défini un nouveau bloc nommé « Motif B ».

En l'exécutant, on a obtenu la figure ci-dessous :

Écrire un script du bloc « Motif B ».

Brevet — 2024 — Amérique du Sud — Série Générale

Correction

À rédiger

Exercice n° 1 — Six questions indépendantes

21 points

Arithmétique — Écriture scientifique — Vitesse — Équation-produit — Image — Théorème de Thalès

À rédiger

Exercice n° 2 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Bientôt

Exercice n° 3 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Bientôt

Exercice n° 4 — À rédiger

00 points

À rédiger

À rédiger

Ce document est protégé par une licence CC BY-NC-SA 4.0 — Vous pouvez le copier, l'utiliser, le modifier, le corriger, l'améliorer. Vous devez créditer son auteur : Fabrice ARNAUD (pi.ac3j.fr). Vous ne pouvez pas le commercialiser, ni modifier sa licence. La version originale est disponible gratuitement et exclusivement sur le site https://pi.ac3j.fr. Si vous détectez une erreur ou souhaitez me contacter : contact@ac3j.fr

Bientôt

Exercice n° 5 — À rédiger *00 points*

À rédiger

Un exercice particulièrement difficile qui insiste sur le sens de la résolution d'une équation. Les aspects techniques sont complexes sur la fin.

Bientôt

Informations légales

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

— **Dernière modification :** 22 septembre 2025 à 21:46

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Plucky Puffin (macareux courageux) 25.04 avec la distribution TeX Live 2024.20250309 et LuaHBTex 1.18.0

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

J'aimerai 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.
Mes pdf 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, et verticalement sur mes corrections de brevet qui sont très pillés, afin de permettre à tous d'utiliser les documents tels quels.
Les QRCodes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe pas vers une page de mon blog ni sur une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.

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, **Brevets.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 22 septembre 2025 à 21:46.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/brevet.