



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

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

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.

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)

Les 5 situations suivantes sont indépendantes.

Situation 1

Décomposer en produit de facteurs premiers le nombre 780.

Aucune justification n'est attendue.

Situation 2

On rappelle qu'un jeu de 32 cartes est composé de quatre familles (trèfle, carreau, cœur, pique). Chaque famille est composée de huit cartes : 7, 8, 9, 10, valet, dame, roi et as.

L'expérience aléatoire consiste à tirer une carte au hasard dans ce jeu de 32 cartes.

- Quelle est la probabilité d'obtenir le 8 de pique ? *Aucune justification n'est attendue.*
- Quelle est la probabilité d'obtenir un roi ou un cœur ? *Aucune justification n'est attendue.*

Situation 3

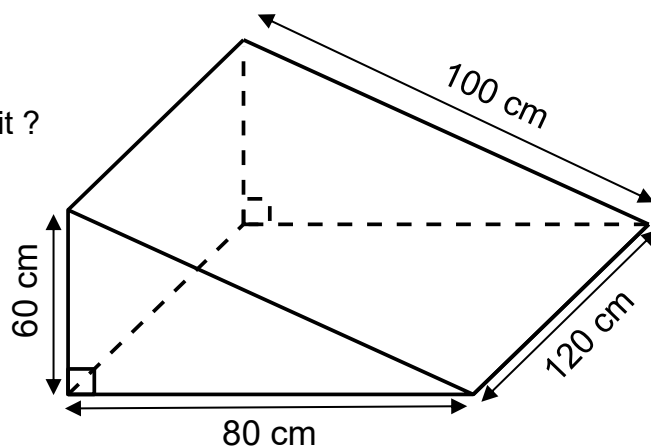
Développer et réduire l'expression A.

$$A = (2x + 5)(3x - 4)$$

Situation 4

- Quel est le volume, en cm^3 , de ce prisme droit ?
- Convertir ce résultat en litre.

Rappel : $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$



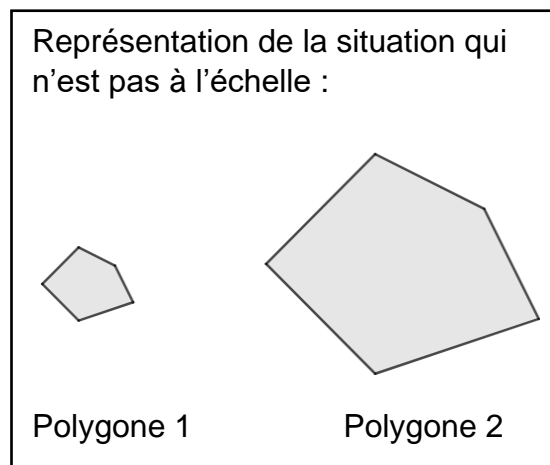
Situation 5

Le polygone 2 est un agrandissement du polygone 1.

Le coefficient de cet agrandissement est 3.

L'aire du polygone 1 est égale à 11 cm^2 .

Quelle est l'aire du polygone 2 ?

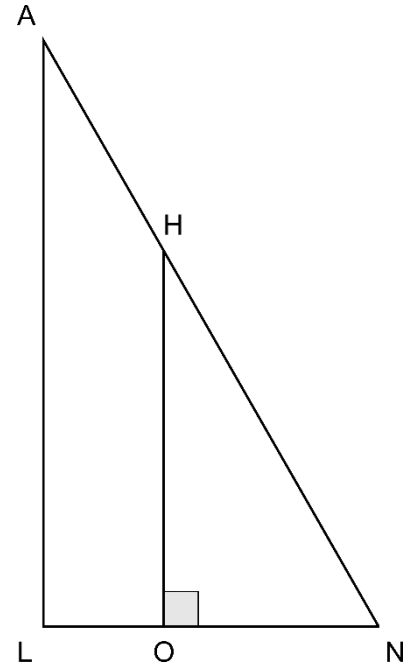


Exercice 2 (22 points)

On considère la figure ci-contre.
On donne les mesures suivantes :

- $AN = 13$ cm
- $LN = 5$ cm
- $AL = 12$ cm
- $ON = 3$ cm
- O appartient au segment $[LN]$
- H appartient au segment $[NA]$

Cette figure n'est pas à l'échelle.



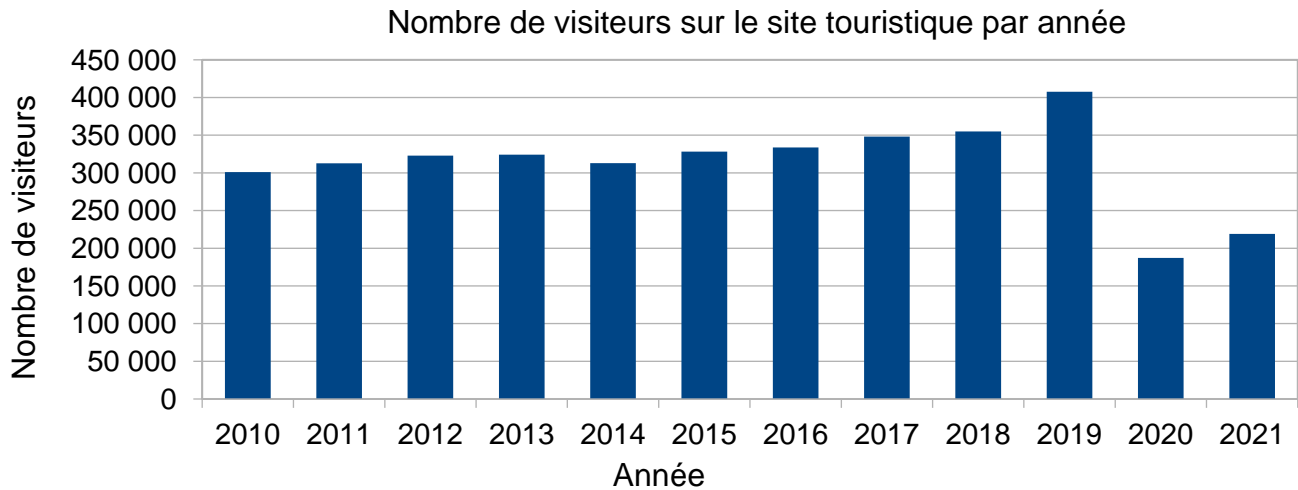
- 1) Montrer que le triangle LNA est rectangle en L .
- 2) Montrer que la longueur OH est égale à $7,2$ cm.
- 3) Calculer la mesure de l'angle \widehat{LNA} . Donner une valeur approchée à l'unité près.
- 4) Pourquoi les triangles LNA et ONH sont-ils semblables ?
- 5) a. Quelle est l'aire du quadrilatère $LOHA$?
b. Quelle proportion de l'aire du triangle LNA représente l'aire du quadrilatère $LOHA$?

Exercice 3 (20 points)

Les deux parties sont indépendantes.

Partie A : Évolution du nombre de visiteurs sur un site touristique.

1) Le diagramme ci-dessous représente le nombre de visiteurs par an de 2010 à 2021 sur ce site.



- a. Quel a été le nombre de visiteurs en 2010 ? *Aucune justification n'est attendue.*
- b. En quelle année le nombre de visiteurs a-t-il été le plus élevé ? *Aucune justification n'est attendue.*

2) Le tableau ci-dessous indique le nombre de visiteurs sur le site touristique de cette ville en 2020 et en 2021 :

Année	2020	2021
Nombre de visiteurs	187 216	219 042

Le maire de cette ville avait pour objectif que le nombre de visiteurs progresse d'au moins 15 % entre 2020 et 2021.

L'objectif a-t-il été atteint ?

Partie B : Étude des prix des hôtels de cette ville.

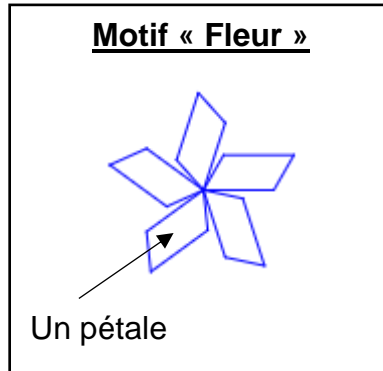
Sur une période donnée, on relève les prix facturés pour une nuit par les hôtels de cette ville.

Prix facturés pour une nuit (en euro)	60	80	85	90	110	120	350	500
Effectif	1 200	1 350	1 000	1 100	1 200	1 300	900	300

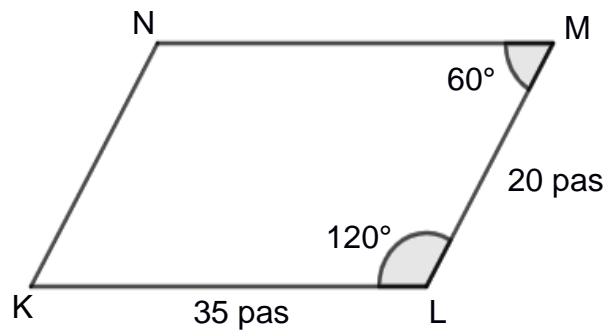
- 3) Déterminer l'étendue des prix facturés.
- 4) Quelle est la moyenne des prix facturés pour une nuit ? Arrondir à l'euro près.
- 5) L'association des hôteliers de cette ville cherche à attirer des touristes et annonce : « Dans les hôtels de notre ville, au moins la moitié des nuits est facturée à moins de 100 € ». Est-ce vrai ?

Exercice 4 (20 points)

À l'aide d'un logiciel de programmation, on veut réaliser le motif « Fleur » suivant.



- 1) a. Le parallélogramme KLMN ci-dessous représente un des pétales du motif « Fleur ». Construire ce parallélogramme sur la copie en prenant 1 cm pour 5 pas.



- b. On définit le bloc « Pétale » ci-contre afin de dessiner ce parallélogramme.

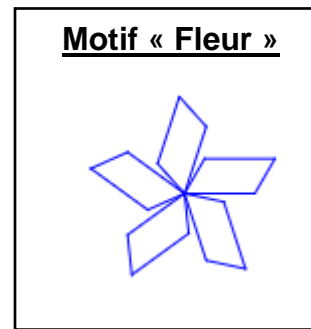
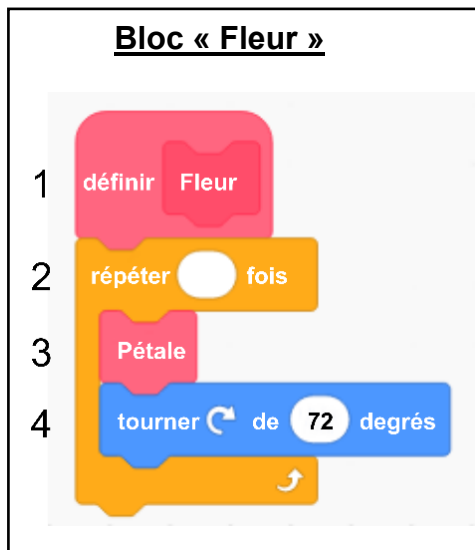
On commence la construction du parallélogramme au point K en s'orientant vers la droite.

Par quelles valeurs doit-on compléter les lignes 4, 5, 6, et 7 du bloc « Pétale » ci-contre ? *Aucune justification n'est attendue, écrire sur la copie le numéro de la ligne du bloc « Pétale » et la valeur correspondante.*

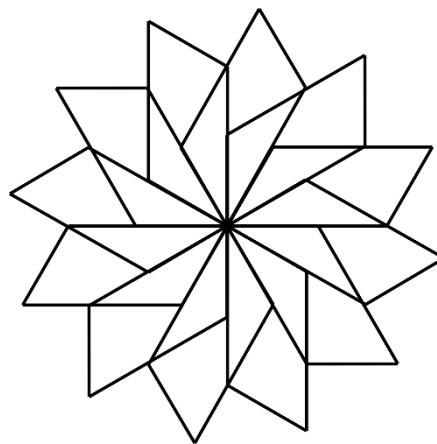
Bloc « Pétale »

- définir Pétale
- stylo en position d'écriture
- répéter 2 fois
- avancer de pas
- tourner de degrés
- avancer de pas
- tourner de degrés

2) Le bloc ci-dessous permet de construire un motif « Fleur » en partant de son centre.



- Par quelle valeur doit-on compléter la ligne 2 du bloc « Fleur » ci-dessus ? *Aucune justification n'est attendue.*
- Expliquer le choix de la valeur « 72 » dans la ligne 4.
- On modifie le bloc « Fleur » pour construire le motif suivant :



Quelles sont alors les modifications à apporter aux lignes 2 et 4 du bloc « Fleur » ? *Aucune justification n'est attendue.*

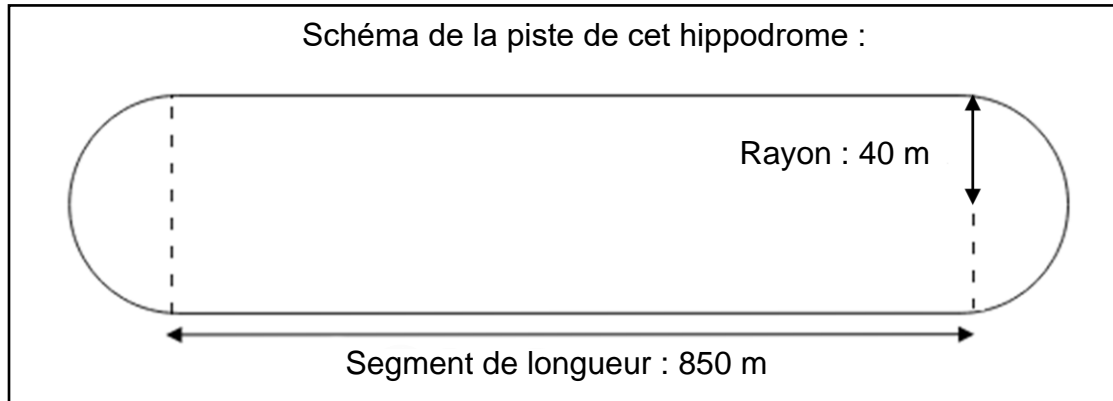
Exercice 5 (18 points)

Un hippodrome est un lieu où se déroule des courses de chevaux.

On s'intéresse à la piste d'un hippodrome.

Cette piste est composée de :

- deux lignes droites modélisées par des segments de 850 mètres ;
- deux virages modélisés par deux demi-cercles de rayon 40 mètres.



- 1) Montrer que la longueur d'un tour de piste est d'environ 1 951 m.
- 2) Un cheval parcourt un tour de piste en 2 min 9 s.
 - a. Calculer la vitesse moyenne de ce cheval sur un tour de piste en mètre par seconde (m/s). Donner une valeur approchée à l'unité près.
 - b. Convertir cette vitesse en kilomètre par heure (km/h).
- 3) On admet que la surface de la piste a une aire d'environ 73 027 m².
On souhaite semer du gazon sur la totalité de la surface de la piste.
On doit choisir des sacs de gazon à semer parmi les trois marques ci-dessous :

	Surface couverte par sac	Prix d'un sac
Marque A	500 m ²	141,95 €
Marque B	400 m ²	87,90 €
Marque C	300 m ²	66,50 €

Quelle marque doit-on choisir pour que cela coûte le moins cher possible ?

BREVET 2023 — Mathématiques — Amérique du Nord

Mercredi 31 mai 2023

Série générale

CORRECTION

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

EXERCICE N° 1

Arithmétique — Probabilités — Calcul littéral — Prisme droit — Agrandissement / Réduction

Situation 1

780	2
390	2
195	3
65	5
13	13
1	

CORRECTION

(20 points)

$$780 = 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 13$$

Situation 2

Nous sommes ici dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de 32 issues équiprobables.

a. Il n'y a qu'un seul 8 de pique dans le jeu. La probabilité cherchée vaut $\frac{1}{32} = 0,03125 \approx 3\%$

b. Dans le jeu, il y a 4 Rois et 8 coeurs. Attention cependant, le Roi de coeur remplit les deux critères. Cela fait donc 11 cartes qui sont un Roi ou un coeur.

$$\text{La probabilité cherchée vaut } \frac{11}{32} \approx 0,34 \approx 34\%.$$

Situation 3

$$A = (2x + 5)(3x - 4)$$

$$A = 6x^2 - 8x + 15x - 20$$

$$A = 6x^2 + 7x - 20$$

Situation 4

a. Le volume d'un prisme droit se calcule en utilisant la formule suivante : Volume = Aire de la base \times Hauteur.

Dans un prisme droit, il y a deux bases superposables et parallèles reliées par des faces rectangulaires. La hauteur d'un prisme droit est la distance entre ces deux bases.

Ainsi, pour ce prisme, les bases sont les triangles rectangles à l'avant et à l'arrière. La hauteur est la distance entre ces deux bases.

L'aire d'un triangle rectangle s'obtient en calculant l'aire du rectangle associé et en divisant par deux.

$$\text{Aire de la base} = \frac{80 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}}{2} = \frac{4800 \text{ cm}^2}{2} = 2400 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ainsi } \text{Volume} = 2400 \text{ cm}^2 \times 120 \text{ cm} = 288\,000 \text{ cm}^3$$

b. On sait que $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$. Ainsi $\text{Volume} = 288\,000 \text{ cm}^3 = 288 \text{ dm}^3 = 288 \text{ L}$

Situation 5

On sait que :

Si les longueurs d'une figure sont multipliées par k , alors les aires sont multipliées par k^2 et les volumes par k^3 .

Le polygone 2 a des longueurs 3 fois plus grandes que le polygone 1.

Son aire est donc $3^2 = 9$ fois plus grande que celle du polygone 1.

Le polygone 2 à une aire de $9 \times 11 \text{ cm}^2 = 99 \text{ cm}^2$.

EXERCICE N° 2

CORRECTION

(22 points)

Réciproque du théorème de Pythagore — Trigonométrie — Triangles semblables — Aire — Proportionnalité

1. Comparons $LN^2 + LA^2$ et NA^2 :

$LN^2 + LA^2$	NA^2
$5^2 + 12^2$	13^2
$25 + 144$	169
169	169

Comme $LN^2 + LA^2 = NA^2$, d'après **la réciproque du théorème de Pythagore** le triangle LNA est rectangle en L.

2. On vient de montrer que $(AL) \perp (LN)$, or $(OH) \perp (LN)$.

On sait que **Si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles.**

Ainsi $(AL) \parallel (OH)$.

Les droites (AH) et (LO) sont sécantes en N, les droites (Al) et (OH) sont parallèles,

D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{NO}{NL} = \frac{NH}{NA} = \frac{OH}{LA}$$

$$\frac{3 \text{ cm}}{5 \text{ cm}} = \frac{NH}{13 \text{ cm}} = \frac{OH}{12 \text{ cm}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$OH = \frac{12 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}}{5 \text{ cm}}$ d'où $OH = \frac{36 \text{ cm}^2}{5 \text{ cm}}$ et $OH = 7,2 \text{ cm}$

3. On peut raisonner dans le triangles LNA rectangle en L ou dans le triangle NOH rectangle en O.

On peut dans le premier cas calculer soit le cosinus, le sinus ou la tangente de l'angle :

$\cos \widehat{LNA} = \frac{NL}{NA}$	$\sin \widehat{LNA} = \frac{AL}{NA}$	$\tan \widehat{LNA} = \frac{AL}{NL}$
$\cos \widehat{LNA} = \frac{5 \text{ cm}}{13 \text{ cm}}$	$\sin \widehat{LNA} = \frac{12 \text{ cm}}{13 \text{ cm}}$	$\tan \widehat{LNA} = \frac{12 \text{ cm}}{5 \text{ cm}}$

Dans les trois cas on arrive à $\widehat{LNA} \approx 67^\circ$ au degré près.

4. Le triangles LAN est rectangle, un de ses angles vaut 90° . On vient de voir qu'un autre de ses angles vaut environ 67° .

On sait que la somme des angles dans un triangle vaut 180° . Par conséquent le troisième angle de ce triangle vaut environ 23° .

Pour les mêmes raison, le triangle NOH a aussi un angle à 90° , un à environ 67° et un autre à environ 23 .

Les triangles LAN et NOH ont leurs trois angles égaux, ils sont semblables.

5.a. L'aire d'un triangle rectangle est égale à la moitié de l'aire du rectangle associé.

$Aire(LOHA) = Aire(LNA) - Aire(NOHA)$

$Aire(LOHA) = \frac{LN \times LA}{2} - \frac{ON \times OH}{2}$

$Aire(LOHA) = \frac{5 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}}{2} - \frac{3 \text{ cm} \times 7,2 \text{ cm}}{2}$

$$\text{Aire(LOHA)} = \frac{60 \text{ cm}^2}{2} - \frac{21,6 \text{ cm}^2}{2}$$

$$\text{Aire(LOHA)} = 30 \text{ cm}^2 - 10,8 \text{ cm}^2$$

$$\text{Aire(LOHA)} = 19,2 \text{ cm}^2$$

$$5.b. \frac{\text{Aire(LOHA)}}{\text{Aire(LNA)}} = \frac{19,2 \text{ cm}^2}{30 \text{ cm}^2} = \frac{19,2}{30} = \frac{3 \times 6,4}{10} = \frac{64}{100} = \frac{32}{50} = \frac{16}{25} \text{ soit } 64 \%$$

EXERCICE N° 3

Statistiques

Partie A

1.a. En 2010, il y a environ 300 000 visiteurs.

1.b. C'est en 2019 que le maximum de visiteurs a été atteint avec 400 000 visiteurs.

2. On peut utiliser plusieurs méthodes :

On sait qu'augmenter une grandeur de 15 % revient à multiplier cette grandeur par $1 + \frac{15}{100} = 1 + 0,15 = 1,15$.

On peut alors effectuer : $187\,216 \times 1,15 \approx 215\,298$.

L'objectif a bien été atteint !

On peut à l'inverse se demander quel est le coefficient d'agrandissement en résolvant l'équation :

$$187\,216 \times k = 219\,042$$

$$k = \frac{219\,042}{187\,216}$$

$$k \approx 1,17$$

Comme $1,17 = 1 + 0,17 = 1 + \frac{17}{100}$, cela correspond à une augmentation d'environ 17 %.

Enfin, on pouvait effectuer $219\,042 - 187\,216 = 31\,826$ puis $\frac{31\,826}{187\,216} \approx 0,17$ soit 17 %.

Dans tous les cas, on peut dire que l'objectif a été atteint.

Partie B

3. La valeur maximale de cette série statistique est 500 €. La valeur minimale est 60 €.

$$\text{L'étendue de cette série statistique est } 500 \text{ €} - 60 \text{ €} = 440 \text{ €}.$$

4. Il faut calculer la moyenne des prix pondérée par les effectifs :

$$\text{Moyenne} = \frac{1200 \times 60 \text{ €} + 1350 \times 80 \text{ €} + 1000 \times 85 \text{ €} + 1100 \times 90 \text{ €} + 1200 \times 120 \text{ €} + 1300 \times 120 \text{ €} + 900 \times 350 \text{ €} + 300 \times 500 \text{ €}}{1200 + 1350 + 1000 + 1100 + 1200 + 1300 + 900 + 300}$$

$$\text{Moyenne} = \frac{1\,117\,000 \text{ €}}{8350} \approx 133,77 \text{ €}$$

$$\text{La moyenne des prix facturés est de } 134 \text{ € à leuro près}.$$

5. On peut dresser le tableau des effectifs cumulés pour obtenir la médiane :

Prix facturés pour une nuit	60 €	80 €	85 €	90 €	110 €	120 €	350 €	500 €
Effectif	1200	1350	1000	1100	1200	1300	900	300
Effectif cumulé croissant	1200	2550	3550	4650	5850	7150	8050	8350

CORRECTION

(20 points)

L'effectif total vaut 8350, comme $8350 \div 2 = 4175$ on cherche dans quelle classe se trouve la 4175^e nuités.

La médiane de cette série statistiques est 90 €.

L'affirmation des hotelliers est donc vraie. La moitié des nuitées sont facturées à moins de 90 €.

On pouvait aussi aller un peu plus vite en calculant l'effectif total, 8350, en divisant par 2 pour obtenir 4175.

On cumule ensuite le tableau dans l'ordre croissant jusqu'à atteindre 4175.

Comme $1200 + 1350 + 1000 = 3550$ et que $1200 + 1350 + 1000 + 1100 = 4650$, on trouve que c'est pour le prix de 90 € que la valeur cherchée se trouve. Il s'agit évidemment du même raisonnement que celui qui consiste à passer par le tableau des effectifs cumulés croissants.

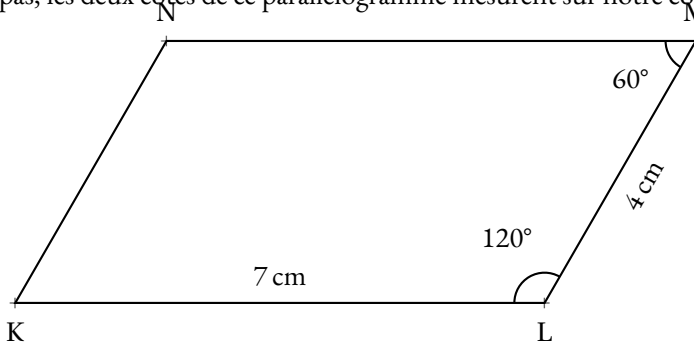
EXERCICE N° 4

CORRECTION

Scratch

(20 points)

1.a. En prenant 1 cm pour 5 pas, les deux côtés de ce parallélogramme mesurent sur notre copie 7 cm et 4 cm car $35 = 7 \times 5$ et $20 = 4 \times 5$



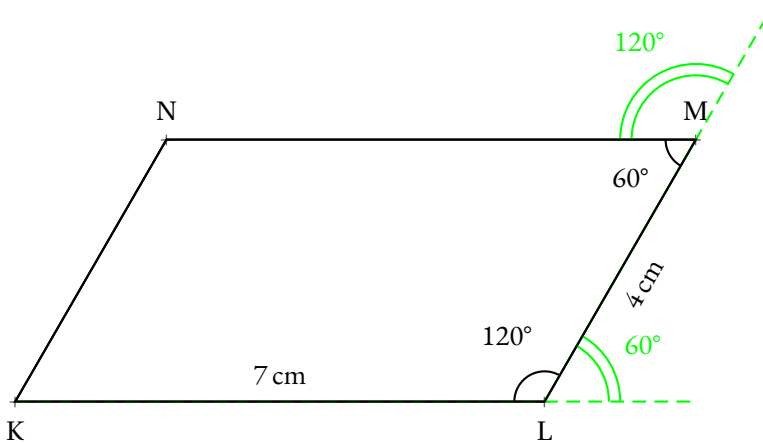
1.b.

```

1 Définir Pétale
2 Stylo en position d'écriture
3 Répéter 2 fois
4   Avancer de 35 pas
5   Tourner de 60 degrés
6   Avancer de 20 pas
7   Tourner de 120 degrés

```

Attention, il y a toujours un piège dans l'orientation et les angles avec Scratch. Voici un schéma explicatif :

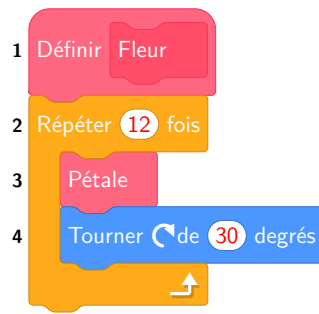


2.a. On constate qu'il y a 5 pétales. Il faut répéter 5 fois.

2.b. On remarque qu'il y a 5 pétales pour faire un tour complet avec les pétales.

Un tour complet d'un cercle représente 360° . Comme $360^\circ \div 5 = 72^\circ$, il faut bien un angle de 72° .

2.c. Cette fois-ci, il y a 12 pétales. Et comme $360^\circ \div 12 = 30^\circ$ voici la réponse attendue :



EXERCICE N° 5

Cercle — Périmètre — Aire — Vitesse

CORRECTION
(18 points)

1. Le tour de piste est constitué de deux segments de 850 m et d'un cercle de rayon 40 m. On sait que le périmètre d'un cercle de rayon R est donné par la formule : $2\pi R$.

Périmètre = $2 \times 850 \text{ m} + 2\pi \times 40 \text{ m}$
 Périmètre $\approx 1700 \text{ m} + 251 \text{ m}$
 Périmètre $\approx 1951 \text{ m}$.

Le tour de piste fait bien environ 1951 m.

2.a. Pour calculer la vitesse moyenne, on utilise le fait que la distance et le temps sont proportionnels.

Distance	1951 m	$\frac{1 \text{ s} \times 1951 \text{ m}}{129 \text{ s}} \approx 15,12 \text{ m}$
Temps	2 min 9 s = 129 s	1 s

La vitesse de ce cheval est de 15,12 m/s

2.b. On peut encore utiliser un tableau de proportionnalité :

Distance	15,12 m	$\frac{3600 \text{ s} \times 15,12 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 54\,432 \text{ m} = 54,432 \text{ km}$
Temps	1 s	1 h = 60 min = 3600 s

La vitesse de ce cheval est de 54,432 km/h.

3. Il faut déterminer le nombre de sacs et le prix pour chaque marque.

Marque A

$73\,027 \text{ m}^2 \div 500 \text{ m}^2 = 146,054$
 Il faut 147 sacs.
 Or $147 \times 141,95 \text{ €} = 20\,866 \text{ €}$.

Marque B

$73\,027 \text{ m}^2 \div 400 \text{ m}^2 = 182,5675$
 Il faut 183 sacs.
 Or $183 \times 87,90 \text{ €} = 16\,085,70 \text{ €}$.

Marque C

$73\,027 \text{ m}^2 \div 300 \text{ m}^2 \approx 243,423$
 Il faut 244 sacs.
 Or $244 \times 66,50 \text{ €} = 16\,226 \text{ €}$.

C'est avec la **Marque B** que le coût est le moins cher.



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

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 **8** pages numérotées de la page **1 sur 8** à la page **8 sur 8**.

L'ANNEXE en page 8 sur 8 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 collègue » est autorisée.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

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

Exercice 1	18 points
Exercice 2	24 points
Exercice 3	15 points
Exercice 4	22 points
Exercice 5	21 points

L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction. Elle prend en compte les essais et les démarches engagées, même non abouties. **Toutes les réponses doivent être justifiées**, sauf mention contraire.

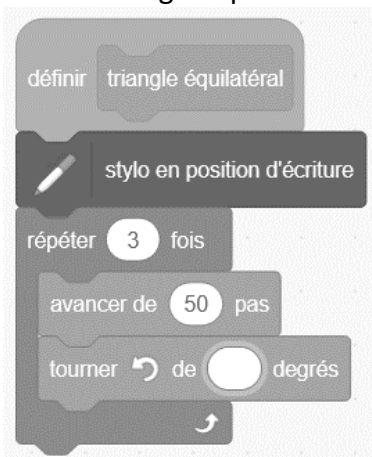
Exercice 1 (18 points)

Cet exercice, en deux parties, est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, parmi les réponses proposées, une seule est exacte. Recopier le numéro de la question et indiquer la réponse choisie. **Aucune justification n'est attendue ici.**

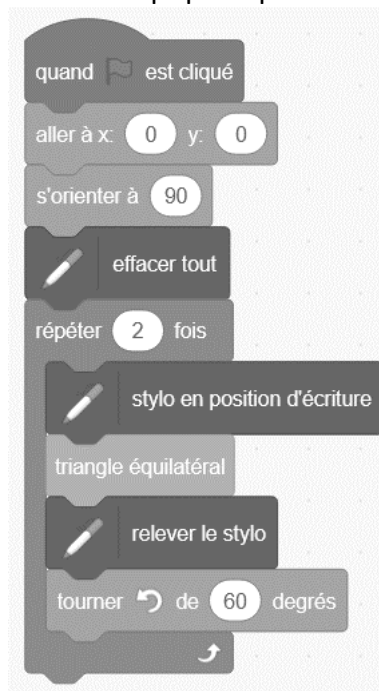
Partie A

Dans cette partie, on s'intéresse au programme ci-dessous, composé d'un bloc « triangle équilatéral » et d'un script principal :

Bloc « triangle équilatéral »



Script principal



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

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1) On souhaite construire le triangle équilatéral ci-dessous. Le stylo est orienté à 90° au départ comme ci-dessous. Compléter le script du bloc « triangle équilatéral » avec la valeur qui convient.	60°	100°	120°
2) Parmi les trois figures, laquelle est obtenue avec le script principal ? 			
3) Quel polygone obtient-on si on remplace dans le script principal, la boucle « répéter 2 fois » par une boucle « répéter 6 fois » ?	Un parallélogramme	Un hexagone	Un losange

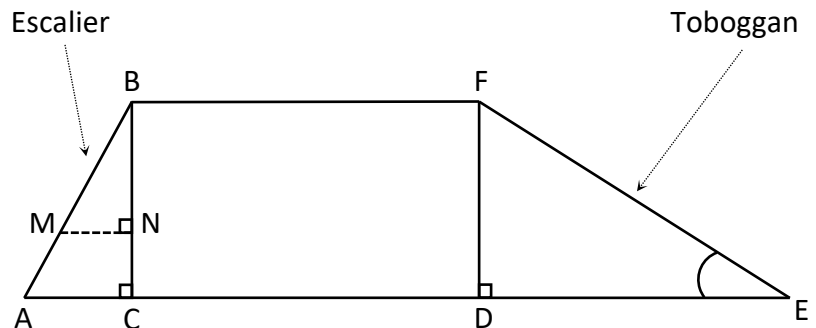
Partie B

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1) $\left(\frac{2}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{7}{5}\right) \div \frac{4}{3} =$	$\frac{3}{15} \times \frac{4}{3}$	$\left(\frac{1}{3} \times \frac{7}{5}\right) \div \frac{4}{3}$	$\frac{3}{15} \times \frac{3}{4}$
2) L'écriture scientifique de $302,4 \times 10^{18}$ est :	$3,024 \times 10^{16}$	$3,024 \times 10^{20}$	$0,3024 \times 10^{21}$
3) On donne ci-dessous la masse de 8 biscuits différents : 12 g ; 10 g ; 18 g ; 8 g ; 12 g ; 15 g ; 11 g ; 13 g Suite à une erreur de mesure, le biscuit pesant 18 g pèse en fait 16 g. Une fois cette erreur corrigée, la valeur de la médiane sera :	Plus petite.	La même.	Plus grande.

Exercice 2 (24 points)

Les 3 parties de cet exercice sont indépendantes et peuvent être traitées séparément.

Une famille souhaite installer dans son jardin la cabane ci-dessous. La partie inférieure de cette cabane, encadrée par des pointillés sur la photo, est modélisée par le schéma à droite :



On précise que :

- $AB = 1,3$ m ;
- $AC = 0,5$ m ;
- $BC = DF = 1,2$ m ;
- $DE = 2,04$ m ;
- Les triangles ABC, BMN et FDE sont rectangles.

Partie A : Étude du toboggan

- 1) Pour que le toboggan soit sécurisé, il faut que l'angle \widehat{DEF} mesure 30° , au degré près.
Le toboggan de cette cabane est-il sécurisé ?
- 2) Montrer que la rampe du toboggan, EF, mesure environ 2,37 m.

Partie B : Étude de l'échelle

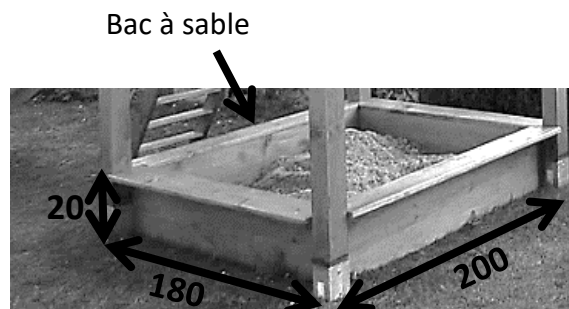
Pour consolider l'échelle, on souhaite ajouter une poutre supplémentaire [MN], comme indiqué sur le modèle.

- 1) Démontrer que les droites (AC) et (MN) sont parallèles.
- 2) On positionne cette poutre [MN] telle que $BN = 0,84$ m. Calculer sa longueur MN.

Partie C : Étude du bac à sable

Un bac à sable est installé sous la cabane. Il s'agit d'un pavé droit dont les dimensions sont données ci-dessous :

- Longueur : 200 cm
- Largeur : 180 cm
- Hauteur : 20 cm



- 1) Calculer le volume de ce bac à sable en cm^3 .
- 2) On admet que le volume du bac à sable est de $0,72 \text{ m}^3$. On remplit entièrement ce bac avec un mélange de sable à maçonner et de sable fin dans le ratio 3 : 2. Vérifier que le volume nécessaire de sable à maçonner est de $0,432 \text{ m}^3$ et que celui de sable fin est de $0,288 \text{ m}^3$.
- 3) Un magasin propose à l'achat le sable à maçonner et le sable fin, vendus en sac. D'après les indications ci-dessous, quel est le coût total du sable nécessaire pour remplir entièrement ce bac à sable sachant qu'on ne peut acheter que des sacs entiers ?

Pour 1 sac de sable à maçonner :



Poids : 35 kg
Volume : $0,022 \text{ m}^3$
Prix : 2,95 €

Pour 1 sac de sable fin :



Poids : 25 kg
Volume : $0,016 \text{ m}^3$
Prix : 5,95 €

Exercice 3 (15 points)

Amir et Sonia ont chacun inventé un programme de calcul.

Programme d'Amir	Programme de Sonia
<ul style="list-style-type: none">Choisir un nombreSoustraire 5Prendre le double du résultat	<ul style="list-style-type: none">Choisir un nombreAjouter 3Multiplier le résultat par le nombre choisiSoustraire 16

- 1) Montrer que si le nombre choisi au départ est 6 alors on obtient 2 avec le programme d'Amir et on obtient 38 avec celui de Sonia.
- 2) Amir et Sonia souhaitent savoir s'il existe des nombres choisis au départ pour lesquels les deux programmes renvoient le même résultat.

Pour cela, ils complètent la feuille de calcul ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nombre choisi	-2	-1	0	1	2	3	4
2	Programme d'Amir	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2
3	Programme de Sonia	-18	-18	-16	-12	-6	2	12

Aucune justification n'est attendue pour les deux questions ci-dessous.

- a) Parmi les trois propositions suivantes, recopier sur votre copie la formule qui a été saisie dans la cellule B2 avant d'être étirée vers la droite.
$$=(B1 - 5)*2 \quad | \quad =(-2 - 5)*2 \quad | \quad =B1 - 5*2$$
 - b) En vous aidant de la feuille de calcul, quel nombre doivent-ils choisir pour obtenir des résultats égaux avec les deux programmes ?
- 3) Sonia et Amir souhaitent vérifier s'il existe d'autres nombres permettant d'obtenir des résultats égaux avec les deux programmes.
Pour cela, ils décident d'appeler x le nombre choisi au départ de chacun des programmes.
 - a) Montrer que le résultat obtenu avec le programme de Sonia est donné par $x^2 + 3x - 16$.
 - b) On admet que les programmes donnent le même résultat si on choisit comme nombre de départ les solutions de l'équation $(x - 2)(x + 3) = 0$.
Résoudre cette équation et en déduire les valeurs pour lesquelles les deux programmes de calcul renvoient le même résultat.

Exercice 4 (22 points)

Des élèves organisent, pour leur classe, un jeu au cours duquel il est possible de gagner des lots. Pour cela, ils placent dans une urne trois boules noires numérotées de 1 à 3, et quatre boules rouges numérotées de 1 à 4, toutes indiscernables au toucher.

Partie A : étude du jeu

- 1) On pioche au hasard une boule dans l'urne.
 - a) Quelle est la probabilité de tirer une boule rouge ?
 - b) Quelle est la probabilité de tirer une boule dont le numéro est un nombre pair ?

- 2) Le jeu consiste à piocher, dans l'urne, une première boule, la remettre dans l'urne puis en piocher une seconde. Pour chacune des boules tirées, on note la couleur ainsi que le numéro. Pour gagner un lot, il faut tirer la boule rouge numérotée 1 et une boule noire. Quelle est la probabilité de gagner ?

Partie B : constitution des lots

Pour constituer les lots, on dispose de 195 figurines et 234 autocollants. Chaque lot sera composé de figurines ainsi que d'autocollants. Tous les lots sont identiques. Toutes les figurines et tous les autocollants doivent être utilisés.

- 1) Peut-on faire 3 lots ?

- 2) Décomposer 195 en produit de facteurs premiers.

- 3) Sachant que la décomposition en produit de facteurs premiers de 234 est $2 \times 3^2 \times 13$:
 - a) Combien de lots peut-on constituer au maximum ?
 - b) De combien de figurines et d'autocollants sera alors composé chaque lot ?

Exercice 5 (21 points)

Pour se promener le long d'un canal, deux sociétés proposent une location de bateaux électriques. Les bateaux se louent pour un nombre entier d'heure.

1) Étude du tarif proposé par la société A

Pour la société A, le prix à payer en fonction de la durée de location en heure est donné par le graphique en ANNEXE.

Répondre aux questions ci-dessous à l'aide du graphique. Aucune justification n'est attendue pour les questions a) et b).

- a) Quel prix va-t-on payer en louant un bateau pour 2 heures ?
- b) On dispose d'un budget de 100 €, combien d'heures entières peut-on louer un bateau ?
- c) Expliquer pourquoi le prix est proportionnel à la durée de location.
- d) En déduire à l'aide d'un calcul, le prix à payer pour une durée de location de 10 heures.

2) Étude du tarif proposé par la société B

La société B propose le tarif suivant : 60 € de frais de dossier plus 15 € par heure de location.

- a) Montrer qu'en louant un bateau pour une durée de 2 heures, le prix à payer sera de 90 €.
- b) On désigne par x le nombre d'heures de location. On appelle f la fonction qui, au nombre d'heures de location, associe le prix, en euro, avec le tarif proposé par la société B. On admet que f est définie par : $f(x) = 15x + 60$.

Sur le graphique donné en ANNEXE **à rendre avec la copie**, tracer la courbe représentative de la fonction f .

- c) Le prix payé est-il proportionnel à la durée de location ?

3) Comparaison des deux tarifs

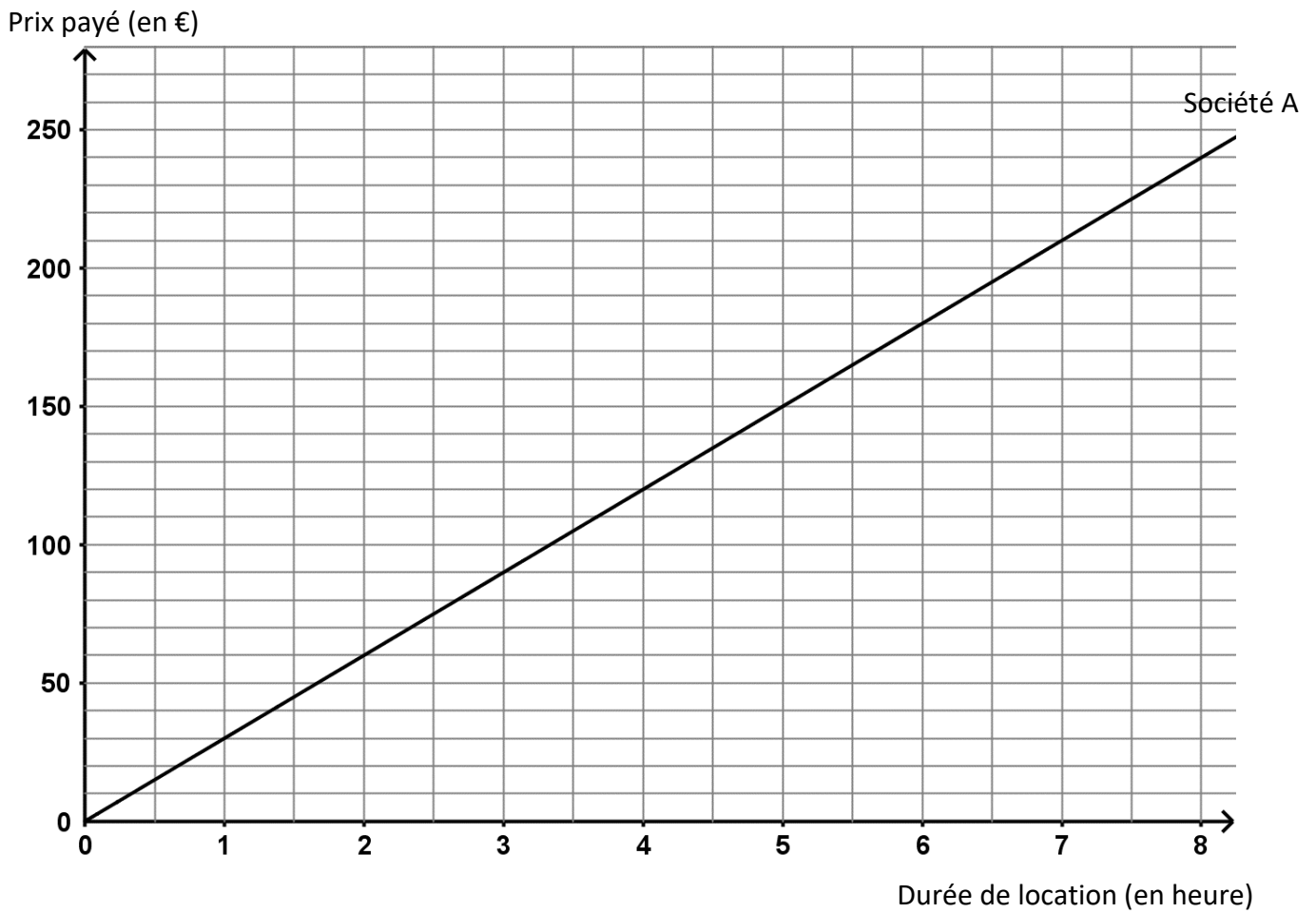
- a) On souhaite louer un bateau pour une durée de 3 heures. Quelle société doit-on choisir pour avoir le tarif le moins cher ? Quel prix va-t-on payer dans ce cas ?
- b) Pour quelle durée de location le prix payé est-il identique pour les deux sociétés ?

ANNEXE

À compléter et à rendre avec la copie

Exercice 5

Prix payé pour la location d'un bateau en fonction de la durée de location



BREVET 2023 — Mathématiques — Centres étrangers

Mercredi 14 juin 2023

Série générale

CORRECTION

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

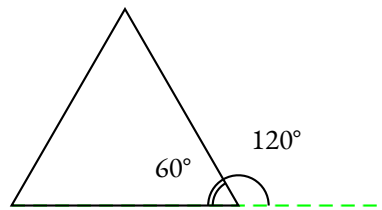
EXERCICE N° 1

Scratch — Fractions — Écriture scientifique — Médiane

Partie A

1. **120°, Réponse C**

Attention, c'est un piège habituel avec Scratch. L'angle intérieur d'un triangle équilatéral est de 60° , mais l'angle pour tracer est de 120° comme le montre la figure suivante :



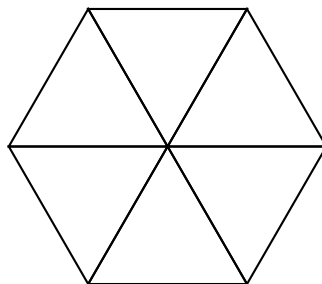
2. La **Réponse A** correspond à une rotation d'angle 90° .

La **Réponse B** correspond à une symétrie axiale verticale.

La **Réponse C** correspond bien à la rotation d'angle 60° .

Réponse C

3. On va obtenir six triangles équilatéraux ayant un sommet commun. **Réponse B**



Partie B

$$1. A = \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{7}{5} \right) \div \frac{4}{3}$$

$$A = \left(\frac{2}{3} - \frac{7}{15} \right) \div \frac{4}{3}$$

$$A = \left(\frac{2 \times 5}{3 \times 5} - \frac{7}{15} \right) \div \frac{4}{3}$$

$$A = \left(\frac{10}{15} - \frac{7}{15} \right) \div \frac{4}{3}$$

CORRECTION

(18 points)

$$A = \frac{3}{15} \div \frac{4}{3}$$

$$A = \frac{3}{15} \times \frac{3}{4} \quad \text{Réponse C}$$

$$A = \frac{3 \times 3}{3 \times 5 \times 4}$$

$$A = \frac{3}{20}$$

$$2. 302,4 \times 10^{18} = 3,024 \times 10^2 \times 10^{18} = 3,024 \times 10^{20} \quad \text{Réponse B}$$

3. Classons ces grandeurs dans l'ordre croissant : 8 g ; 10 g ; 11 g ; 12 g ; 12 g ; 13 g ; 15 g ; 18 g.
Il y a 8 valeurs. Comme $8 = 4 + 4$, la médiane est la moyenne entre la quatrième et la cinquième valeur.
La quatrième valeur est 12 g et la cinquième est 12 g. La médiane avant le changement est donc 12 g.

En modifiant la dernière valeur 18 g par 16 g, on ne change pas la médiane. Réponse B

EXERCICE N° 2

CORRECTION

Trigonométrie — Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Volume

(24 points)

Partie A

1. Dans le triangle FDE rectangle en D, on connaît le côté adjacent et le côté opposé à l'angle \widehat{DEF} . Nous allons calculer la tangente de cet angle.

$$\tan \widehat{DEF} = \frac{DF}{DE}$$

$$\tan \widehat{DEF} = \frac{1,2 \text{ m}}{2,04 \text{ m}}$$

À la calculatrice, on arrive à $\widehat{DEF} \approx 30^\circ$ au degré près. Le toboggan est donc bien sécurisé.

2. Dans le triangle FDE rectangle en D,
D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$DF^2 + DE^2 = FE^2$$

$$1,2^2 + 2,04^2 = FE^2$$

$$1,44 + 4,1616 = FE^2$$

$$FE^2 = 5,6016$$

$$FE = \sqrt{5,6016}$$

$$FE \approx 2,367$$

EF mesure environ 2,37 m au centimètre près.

Partie B

1. Les droites (MN) et (AC) sont perpendiculaires à la droite (BC).
On sait que **Si deux droites sont perpendiculaires à une même droite, alors elles sont parallèles entre elles.**

Les droites (MN) et (AC) sont parallèles.

2. Les droites (MA) et (NC) sont sécantes en B, les droites (MN) et (AC) sont parallèles,
D'après le **théorème de Thalès** on a :

$$\frac{BN}{BC} = \frac{BM}{BA} = \frac{NM}{CA}$$

$$\frac{0,84 \text{ m}}{1,2 \text{ m}} = \frac{BM}{BA} = \frac{MN}{0,5 \text{ m}}$$

2.a. Il faut saisir $=(B1-5)*2$ dans la cellule B2.

2.b. On constate que pour le nombre de départ 2, Amir et Sonia obtiennent le même nombre -6.

3.a. Notons x le nombre de départ. Sonia obtient successivement :

$$S = x + 3$$

$$S = (x + 3) \times x$$

$$S = (x + 3) \times x - 16$$

Développons S

$$S = (x + 3) \times x - 16$$

$$S = x^2 + 3x - 16$$

En prenant x comme nombre générique de départ, Sonia obtient bien l'expression $x^2 + 3x - 16$.

3.b.

$$(x - 2)(x + 3) = 0$$

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

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

$$\begin{aligned} x + 3 &= 0 \\ x + 3 - 3 &= 0 - 3 \\ x &= -3 \end{aligned}$$

Il y a donc deux solutions : 2 et -3

On retrouve la solution 2.

On peut vérifier pour -3 :

En prenant -3 avec le programme d'Amir on obtient :

$$-3 - 5 = -8$$

$$-8 \times 2 = -16$$

En prenant -3 avec le programme de Sonia on obtient :

$$-3 + 3 = 0$$

$$0 \times 6 = 0$$

$$0 - 16 = -16$$

Les deux programmes donnent les mêmes résultats pour les nombres de départ 2 et -3.

Cette partie n'était pas demandée, nous la proposons par pure curiosité!

On peut justifier que c'est bien l'équation $(x - 2)(x + 3) = 0$ qui résout la question posée.

Pour x comme nombre de départ, le programme de Sonia correspond à l'expression $x^2 + 3x - 16$.

Pour le programme d'Amir, l'expression est $(x - 5) \times 2 = 2x - 10$.

Il faut donc résoudre l'équation :

$$\begin{aligned} 2x - 10 &= x^2 + 3x - 16 \\ 2x - 10 - 2x &= x^2 + 3x - 16 - 2x \\ -10 &= x^2 + x - 16 \\ -10 + 10 &= x^2 + x - 16 + 10 \\ 0 &= x^2 + x - 6 \\ x^2 + x - 6 &= 0 \end{aligned}$$

Il faudrait maintenant factoriser l'expression $x^2 + x - 6$, ce qu'un élève de troisième ne sait pas faire! On attendra la classe de première.

En revanche, on peut vérifier que $(x - 2)(x + 3)$ est bien la factorisation cherchée.

En développant on obtient : $(x - 2)(x + 3) = x^2 + 3x - 2x - 6 = x^2 + x - 6$.

C'est donc bien l'équation $(x - 2)(x + 3) = 0$ qui résoud la question posée.

EXERCICE N° 4

CORRECTION

Probabilités — Arithmétique

(22 points)

Partie A

1. Comme les boules sont indiscernables au toucher, nous sommes dans cette question face à une expérience aléatoire à une épreuve pour laquelle il y a $3 + 4 = 7$ issues équiprobables.

1.a. Il y a 4 boules rouges sur 7 boules en tout. La probabilité cherchée est $\frac{4}{7} \approx 0,571 \approx 57,1 \%$.

1.b. Il y a 3 boules portant un nombre pair : la boule noire n° 2 et les boules rouges n° 2 et n° 4.

La probabilité cherchée est $\frac{3}{7} \approx 0,429 \approx 42,9 \%$.

2. Il s'agit maintenant d'une expérience aléatoire à deux épreuves. Représentons toutes les possibilités dans un tableau à double entrées. On code N1, une boule Noire dont le numéro est 1. On code R3, une boule Rouge dont le numéro est 3.

Première boule \ Deuxième boule	R1	R2	R3	R4	N1	N2	N3
R1	R1; R1	R2; R1	R3; R1	R4; R1	N1; R1	N2; R1	N3; R1
R2	R1; R2	R2; R2	R3; R2	R4; R2	N1; R2	N2; R2	N3; R2
R3	R1; R3	R2; R3	R3; R3	R4; R3	N1; R3	N2; R3	N3; R3
R4	R1; R4	R2; R4	R3; R4	R4; R4	N1; R4	N2; R4	N3; R4
N1	R1; N1	R2; N1	R3; N1	R4; N1	N1; N1	N2; N1	N3; N1
N2	R1; N2	R2; N2	R3; N2	R4; N2	N1; N2	N2; N2	N3; N2
N3	R1; N3	R2; N3	R3; N3	R4; N3	N1; N3	N2; N3	N3; N3

On constate qu'il y a $7 \times 7 = 49$ issues équiprobables.

Parmi ces 49 possibilités, il y en a 6 gagnantes, celles contenant le code R1 et les code N1, N2 ou N3.

La probabilité de gagner à ce jeu est de $\frac{6}{49} \approx 0,122 \approx 12,2 \%$.

Partie B

1. Comme $195 \div 3 = 65$ et que $234 \div 3 = 78$, on peut faire 3 lots de 65 figurines et 78 autocollants.

$$\begin{array}{r|l} 195 & 3 \\ 65 & 5 \\ 13 & 13 \\ 1 & \end{array}$$

$195 = 3 \times 5 \times 13$

3.a. Comme $234 = 2 \times 3 \times 3 \times 13$ et que $195 = 3 \times 5 \times 13$, on constate que les facteurs premiers communs sont 3 et 13, le plus grand diviseur commun est $3 \times 13 = 39$.

On peut constituer au maximum 39 lots.

3.b. D'autre part, $234 = 39 \times 6$ et $195 = 39 \times 5$, on peut constituer 39 lots contenant chacun 5 figurines et 6 autocollants.

EXERCICE N° 5

CORRECTION

Lecture graphique — Fonction linéaire — Fonction affine — Équation

(21 points)

Le plus simple est de dire que, puisque l'on paye 60 € pour 2 h, on va payer 5 fois plus cher pour une location 5 fois plus longues, soit $5 \times 60 \text{ €} = 300 \text{ €}$.

On pouvait aussi revenir à l'unité et déterminer qu'une heure de location coûte 30 €.

On peut aussi passer, de manière plus systématique, par un tableau et un produit en croix :

Prix	60 €	$\frac{10 \text{ h} \times 60 \text{ €}}{2 \text{ h}} = \frac{600 \text{ €}}{2} = 300 \text{ €}$
Durée	2 h	10 h

De manière plus experte, on pouvait aussi considérer que cette représentation graphique est celle d'une fonction linéaire qui s'écrit sous la forme $g(x) = ax$.

Comme $g(2) = 60$ on arrive à :

$$\begin{aligned} g(2) &= 60 \\ 2a &= 60 \\ a &= \frac{60}{2} \\ a &= 30 \end{aligned}$$

Ainsi $g(x) = 30x$ et enfin $g(10) = 30 \times 10 = 300$.

Dans tous les cas le prix pour 10 h est de 300 €.

2.a. En louant le bateau 2 heures, on va payer $60 \text{ €} + 2 \times 15 \text{ €} = 60 \text{ €} + 30 \text{ €} = 90 \text{ €}$.

2.b. On comprend bien que si on note x la durée de location, le prix payé est $60 + 15x$.

La fonction $f(x) = 15x + 60$ est une fonction affine, de coefficients $a = 15$ et $b = 60$.

On sait que la représentation graphique d'une fonction affine est une droite.

Il faut donc calculer les coordonnées de 2 points distincts.

$f(0) = 60$, ainsi le point A(0; 60) est un point de la droite représentative de f .

On a vu, par exemple, que $f(2) = 90$, le point B(2; 90) est aussi un point de cette droite.

On pouvait aussi calculer une image plus éloignée, comme $f(10) = 60 + 15 \times 10 = 60 + 150 = 210$ et placer le point C(10; 210).

Deux points suffisent !

Voir le tracé en vert ci-dessus.

2.c. La représentation graphique de cette fonction affine est bien une droite, mais elle ne passe pas par l'origine.

On pouvait aussi comparer deux valeurs :

$f(2) = 90$ et $f(10) = 210$. Or $5 \times 2 = 10$ et $5 \times 90 = 450$.

Dans ce cas, le prix payé n'est pas proportionnel à la durée de location.

3.a. On peut lire cette information graphiquement puis vérifier par le calcul. Voir le tracé en orange.

Pour le premier tarif, on paye $3 \times 30 \text{ €} = 90 \text{ €}$.

Pour le second tarif, on paye $60 \text{ €} + 3 \times 15 \text{ €} = 60 \text{ €} + 45 \text{ €} = 105 \text{ €}$.

Pour avoir le prix le moins cher, il faut choisir la première société. On paye dans ce cas 90 €.

3.b. On peut lire cette information graphiquement. Voir le tracé violet.

On peut aussi résoudre l'équation :

$$30x = 60 + 15x$$

$$30x - 15x = 60 + 15x - 15x$$

$$15x = 60$$

$$x = \frac{60}{15}$$

$$x = 4$$

On a bien $30 \text{ €} \times 4 = 120 \text{ €}$ et $60 \text{ €} + 15 \text{ €} \times 4 = 60 \text{ €} + 60 \text{ €} = 120 \text{ €}$.

Pour 4 h, le prix payé est le même pour les deux sociétés, il est de 120 €.



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

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 7 pages numérotées de la page 1/7 à 7/7.

Matériel autorisé

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

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

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

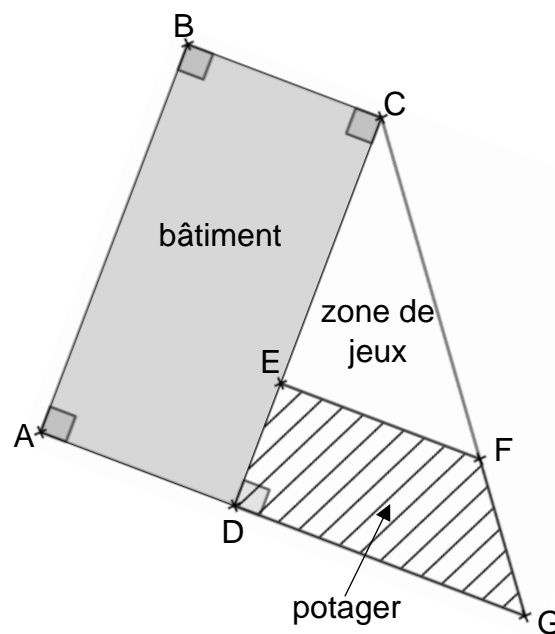
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

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 (22 points)

Un centre de loisirs dispose d'un bâtiment et d'un espace extérieur pour accueillir des enfants.

L'espace extérieur, modélisé par un triangle, est partagé en deux parties : un potager (quadrilatère DEFG hachuré) et une zone de jeux (triangle EFC), comme représenté par la figure ci-contre.



Données :

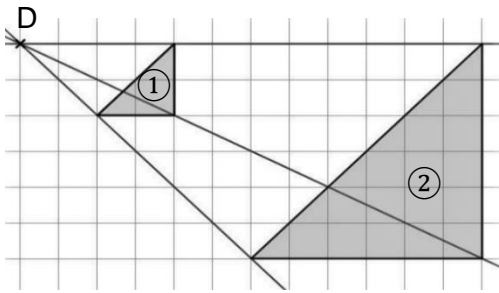
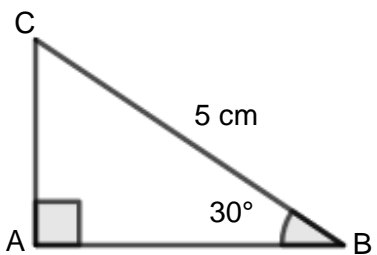
- Les points C, E et D sont alignés.
- Les points C, F et G sont alignés.
- Les droites (EF) et (DG) sont parallèles.
- Les droites (DG) et (CD) sont perpendiculaires.
- $CE = 30$ m ; $ED = 10$ m et $DG = 24$ m.

- 1) Déterminer la longueur CD.
- 2) Calculer la longueur CG. Arrondir au dixième de mètre près.
- 3) L'équipe veut séparer la zone de jeux et le potager par une clôture représentée par le segment [EF].
Montrer que la clôture doit mesurer 18 m.
- 4) Pour semer du gazon sur la zone de jeux, l'équipe décide d'acheter des sacs de 5 kg de graines à 22,90 € l'unité. Chaque sac permet de couvrir une surface d'environ 140 m².
Quel budget doit-on prévoir pour pouvoir semer du gazon sur la totalité de la zone de jeux ?
- 5) La directrice du centre affirme que la surface du potager est plus grande que celle de la zone de jeux. A-t-elle raison ?

Exercice 2 (18 points)

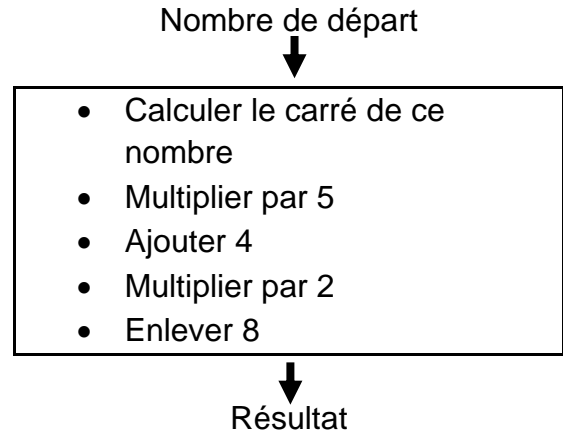
Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n'est demandée.

Pour chaque question, trois réponses (A, B et C) sont proposées. **Une seule réponse est exacte.** Recopier le numéro de la question et la réponse sur la copie.

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
<p>1) Un sac de billes opaque contient deux billes rouges, trois billes vertes et trois billes bleues. Les billes sont indiscernables au toucher. On tire, au hasard, une bille dans ce sac. Quelle est la probabilité d'obtenir une bille rouge ?</p>	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$
<p>2) Si je souhaite augmenter un prix de 25 %, par quel coefficient dois-je multiplier ce prix ?</p>	1,25	0,25	0,75
<p>3) Sur la figure suivante, le triangle ② est l'image du triangle ① par une transformation. Quelle est cette transformation ?</p> 	Une translation	Une homothétie de centre D et de rapport -3	Une homothétie de centre D et de rapport 3
<p>4) On considère une fonction f définie par : $f(x) = -9 - 7x$ Quelle est l'affirmation correcte ?</p>	f est une fonction affine.	f est une fonction linéaire.	f n'est ni une fonction affine ni une fonction linéaire.
<p>5) Une année-lumière est une unité de longueur égale à environ 9 461 milliards de kilomètres. À quelle distance en mètre cela correspond-il ?</p>	$9,461 \times 10^{15}$ m	$9,461 \times 10^{12}$ m	$9,461 \times 10^9$ m
<p>6)</p>  <p>Quelle expression donne la longueur AB en centimètre ?</p>	$5 \times \sin 30^\circ$	$5 \times \cos 30^\circ$	$\frac{5}{\cos 30^\circ}$

Exercice 3 (20 points)

On considère le programme de calcul suivant :



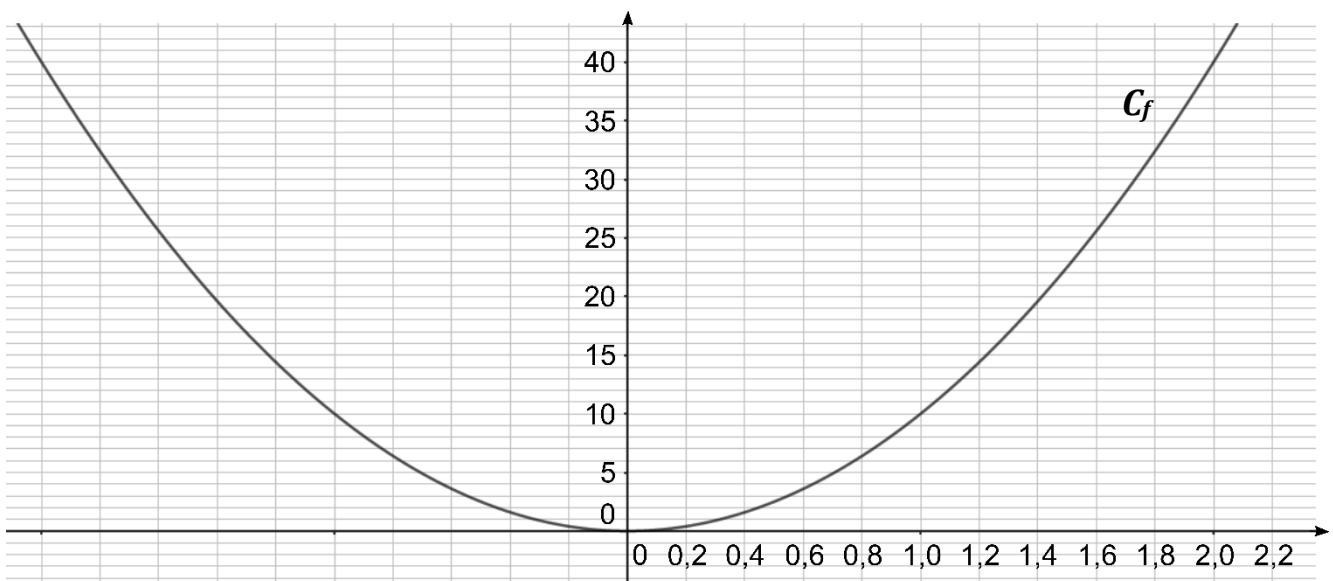
PARTIE A

- 1) Montrer que si 3 est le nombre de départ, le programme donne un résultat égal à 90.
- 2) Un élève choisit 2 comme nombre de départ et un autre élève choisit -2 . Montrer qu'ils doivent obtenir le même résultat.
- 3) Si on nomme x le nombre de départ, montrer que le résultat du programme peut s'écrire $10x^2$.

PARTIE B

Dans cette partie, un élève cherche le ou les nombre(s) de départ qu'il doit choisir pour obtenir 30 comme résultat.

- 4) Pour cela, il représente graphiquement la fonction f associée au programme de calcul, définie par : $f(x) = 10x^2$.
Il obtient la courbe suivante :



À l'aide du graphique, déterminer une valeur approchée des antécédents de 30 par la fonction f . Ne pas justifier.

- 5) L'élève souhaite trouver une valeur plus précise de l'antécédent positif trouvé à la question précédente. Pour cela, il utilise une feuille de calcul dont un extrait est donné ci-dessous :


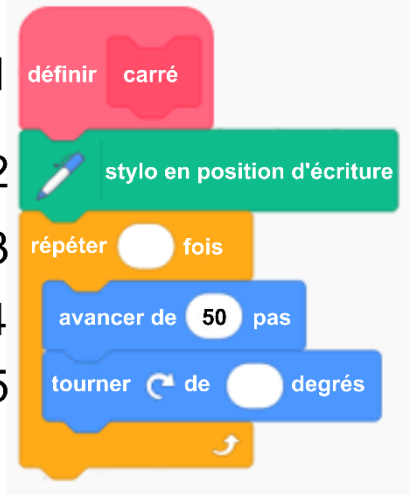

	A	B	C
1	Nombre de départ	Résultat	
2	1,60	25,600	
3	1,61	25,921	
4	1,62	26,244	
5	1,63	26,569	
6	1,64	26,896	
7	1,65	27,225	
8	1,66	27,556	
9	1,67	27,889	
10	1,68	28,224	
11	1,69	28,561	
12	1,70	28,900	
13	1,71	29,241	
14	1,72	29,584	
15	1,73	29,929	
16	1,74	30,276	
17	1,75	30,625	
18	1,76	30,976	
19	1,77	31,329	
20	1,78	31,684	
21	1,79	32,041	
22	1,80	32,400	
23			

- a. Quelle formule a-t-il pu entrer dans la cellule B2 avant de l'étirer vers le bas ? Ne pas justifier.
- b. Dans ce tableau, quel est le nombre de départ donnant le résultat le plus proche de 30 ? Ne pas justifier.
- 6) Déterminer la valeur exacte du nombre positif cherché par l'élève.

Exercice 4 (16 points)

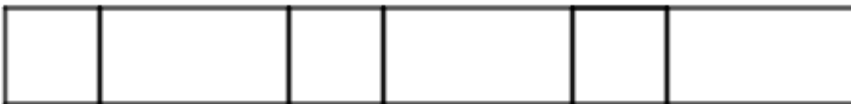
Dans cet exercice, aucune justification n'est demandée.

Une élève souhaite réaliser un programme avec un logiciel de programmation pour dessiner des frises constituées de carrés et de rectangles.
Pour cela, elle commence par créer les 3 blocs ci-dessous :

 <p>La commande « s'orienter à 90 » signifie que le lutin est tourné vers la droite.</p>		
Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3

- 1) Quelles sont les coordonnées du lutin après exécution du bloc 1 ?
- 2) Par quelles valeurs doit-on compléter les lignes 3 et 5 du bloc 2 pour obtenir un carré ?
- 3) Construire ce que dessine le lutin lorsque le bloc 3 est utilisé. On prendra 1 cm pour 20 pas.
- 4) L'élève souhaite réaliser les deux frises ci-dessous.

Frise 1



Frise 2



- a. Elle rédige le script ci-contre. Indiquer le numéro de la frise qu'elle va obtenir lorsque le drapeau vert est cliqué.
- b. Écrire un script permettant de réaliser la frise qui n'a pas été obtenue.



Exercice 5 (24 points)

Un marchand de glaces souhaite préparer ses ventes pour l'été prochain.
Voici quelques informations concernant son activité en juillet et août 2022.

Prix de vente des pots de glace

1 boule : 2,80 €

2 boules : 3,50 €

Dimension de la cuillère à glace

Diamètre : 4,2 cm



Nombre de pots de glace vendus

	Juillet 2022	Août 2022
Semaine 1	453	860
Semaine 2	649	1 003
Semaine 3	786	957
Semaine 4	854	838

Rappels

- Le volume d'une boule de rayon r est donné par la formule :

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

- $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$

- 1) Calculer le nombre moyen de pots de glace vendus par semaine au cours de la période de juillet à août 2022.
- 2) Parmi tous les pots de glace vendus au cours de cette période, 67 % sont des pots à une boule. Calculer la somme que rapporte la vente des pots de glace au cours de cette période.
- 3) On modélise les boules de glace réalisées avec la cuillère à glace par des boules de 4,2 cm de diamètre.
 - a. Montrer que le volume d'une boule de glace est d'environ 39 cm^3 .
 - b. Le vendeur utilise des bacs de glace contenant 10 L chacun. Combien peut-il faire de boules de glace, au maximum, avec la glace contenue dans un bac ?

BREVET 2023 — Mathématiques — Asie Pacifique

Lundi 19 juin 2023

Série générale

CORRECTION

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

EXERCICE N° 1

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Aire

1. Comme les points C, E et D sont alignés, $CD = CE + ED = 30\text{ m} + 10\text{ m} = 40\text{ m}$.

2. Dans le triangle CDG rectangle en D,
D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$DC^2 + DG^2 = CG^2$$

$$30^2 + 24^2 = CG^2$$

$$900 + 576 = CG^2$$

$$CG^2 = 1476$$

$$CG = \sqrt{1476}$$

$$CG \approx 38,42$$

$CG \approx 38,4\text{ m}$ au dixième de mètre près.

3. Les droites (ED) et (FG) sont sécantes en C, les droites (EF) et (DG) sont parallèles,
après le **théorème de Thalès** on a :

$$\frac{CE}{CD} = \frac{CF}{CG} = \frac{EF}{DG}$$

$$\frac{30\text{ m}}{40\text{ m}} = \frac{CF}{CG} = \frac{EF}{24\text{ m}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$$EF = \frac{24\text{ m} \times 30\text{ m}}{40\text{ m}} \text{ d'où } EF = \frac{720\text{ m}^2}{40\text{ m}} \text{ et } EF = 18\text{ m}$$

$EF = 18\text{ m}$

4. La zone de jeux est un triangle rectangle. $\text{Aire}_{\text{CEF}} = \frac{30\text{ m} \times 18\text{ m}}{2} = 270\text{ m}^2$.

Un sac permet de recouvrir 140 m^2 . Comme $270\text{ m}^2 \div 140\text{ m}^2 \approx 1,92$, il faut 2 sacs.

Le coût du gazon est de $2 \times 22,90\text{ €} = 45,80\text{ €}$

5. $\text{Aire}_{\text{DEFG}} = \text{Aire}_{\text{CDG}} - \text{Aire}_{\text{CEF}}$

On a vu que $\text{Aire}_{\text{CEF}} = 270\text{ m}^2$.

CORRECTION

(22 points)

CDG est un triangle rectangle. $Aire_{CDG} = \frac{40\text{ m} \times 24\text{ m}}{2} = 480\text{ m}^2$.

Ainsi $Aire_{DEFG} = 480\text{ m}^2 - 270\text{ m}^2 = 210\text{ m}^2$.

C'est faux, l'aire du potager qui mesure 210 m^2 est plus petite que celle de l'aire de jeux qui mesure 270 m^2 .

EXERCICE N° 2

Probabilités — Pourcentages — Homothétie — Fonction affine — Écriture scientifique — Trigonométrie

1. Nous sommes ici dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de $2 + 3 + 3 = 8$ issues équiprobables. Il y a 2 billes rouges.

La probabilité cherchée est donc $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ — **Réponse B**

2. On sait qu'augmenter une grandeur de $x\%$ revient à multiplier cette grandeur par $1 + \frac{x}{100}$.

Comme $1 + \frac{25}{100} = 1 + 0,25 = 1,25$, cela revient à multiplier par 1,25 — **Réponse A**

3. On voit clairement que cette transformation agrandit le triangle **1**. C'est une homothétie. Son rapport est positif car la figure et son image sont du même côté du point D. De plus, le rapport est bien 3 car le triangle **2** est bien trois fois plus grand que le triangle **1**.

C'est une homothétie de centre D et de rapport 3 — **Réponse C**

4. La fonction f peut s'écrire $f(x) = -7x - 9$ et même $f(x) = -7 \times x + (-9)$.

Elle est donc bien affine, de coefficients -7 et -9 . Elle n'est pas linéaire, elle n'est pas de la forme ax car $-9 \neq 0$.

f est une fonction affine — **Réponse A**

5. 9461 milliards de kilomètres s'écrit 9 461 000 000 000 km.

Comme $1\text{ km} = 1000\text{ m}$, cela fait aussi 9 461 000 000 000 000 m soit $9,461 \times 10^{15}\text{ m}$ — **Réponse A**

6. Dans le triangle ABC rectangle en A, on cherche le côté adjacent à l'angle \hat{B} et on connaît l'hypoténuse. Nous allons utiliser le cosinus de l'angle \hat{B} .

$\cos 30^\circ = \frac{BA}{BC}$ donc $\cos 30^\circ = \frac{AB}{5\text{ cm}}$ donc $AB = 5\text{ cm} \times \cos 30^\circ$ — **Réponse B**

EXERCICE N° 3

Programme de calcul — Tableur — Lecture graphique

1. En prenant 3 comme nombre de départ on obtient successivement :

- 3;
- $3^2 = 9$;
- $5 \times 9 = 45$;
- $45 + 4 = 49$;
- $49 \times 2 = 98$;
- $98 - 8 = 90$.

En prenant 3 comme nombre de départ, on obtient bien 90.

2.

CORRECTION

(18 points)

CORRECTION

(15 points)

La valeur exacte du nombre positif cherché est $\sqrt{3}$.

On a bien $\sqrt{3} \approx 1,73$.

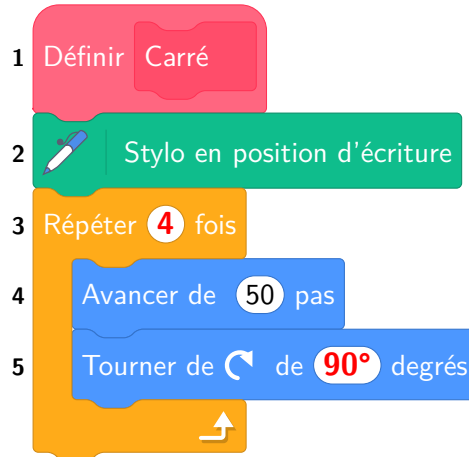
EXERCICE N° 4

Scratch

1. Après le **Bloc 1**, le lutin se trouve aux coordonnées $(-220;0)$.

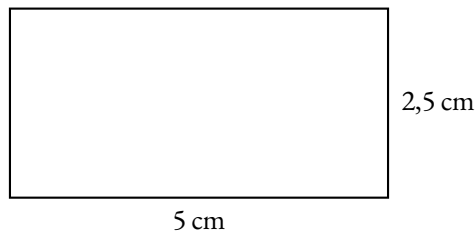
2. Voici le script complété :

Bloc 2



3. Le **Bloc 3** permet de tracer un rectangle de 100 pas sur 50 pas.

En prenant 1 cm pour 20 pas, comme $100 \text{ pas} = 5 \times 20 \text{ pas}$ et $50 \text{ pas} = 2,5 \times 20 \text{ pas}$, nous allons tracer un rectangle de 5 cm de long sur 2,5 cm de large.



4.a. Ce script trace un carré puis un rectangle et répète trois fois cette action. Il s'agit de la **Frise n° 1**.

4.b. Voici le script attendu :



CORRECTION

(16 points)

EXERCICE N° 5

Statistiques — Volume de la boule — Pourcentages

CORRECTION

(24 points)

1. Il faut calculer :
$$\frac{453 + 649 + 786 + 854 + 860 + 1003 + 957 + 838}{8} = \frac{6400}{8} = 800.$$

Le nombre moyen de pots de glace vendu est de 800.

2. On vient de voir que le nombre total de pots de glace vendu est de 6400.
Calculons 67 % de 6400.

$$\frac{67}{100} \times 6400 = 0,67 \times 6400 = 4288.$$

Le nombre de pots à une boule vendu est de 4288.

3.a. Une boule à une diamètre de 4,2 cm. Son rayon vaut $4,2 \text{ cm} \div 2 = 2,1 \text{ cm}$.

Le volume de cette boule vaut :
$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times (2,1 \text{ cm})^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 9,261 \text{ cm}^3 = 12,348\pi \text{ cm}^3 \approx 38,79 \text{ cm}^3.$$

Le volume d'une boule est d'environ 39 cm^3 .

3.b. On sait que $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$.
On pot de 10 L contient donc $10\,000 \text{ cm}^3$ de glace.

Comme $10\,000 \text{ cm}^3 \div 39 \text{ cm}^3 \approx 256,41$, il pourra faire 256 boules de glace avec un pot de 10 L.



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

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

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

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

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

Exercice 1	16 points
Exercice 2	22 points
Exercice 3	18 points
Exercice 4	22 points
Exercice 5	22 points

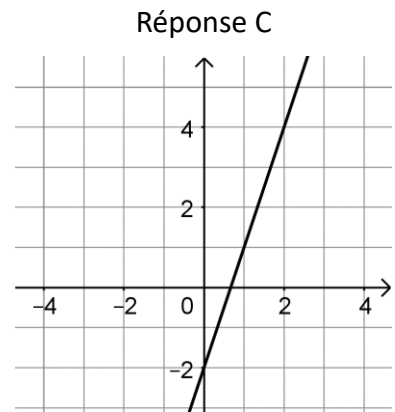
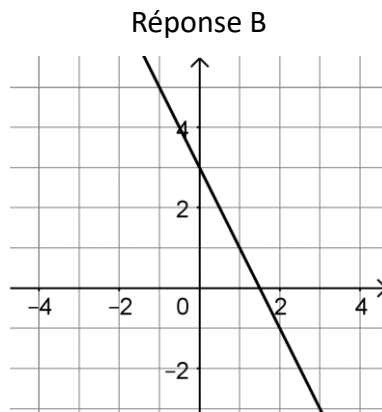
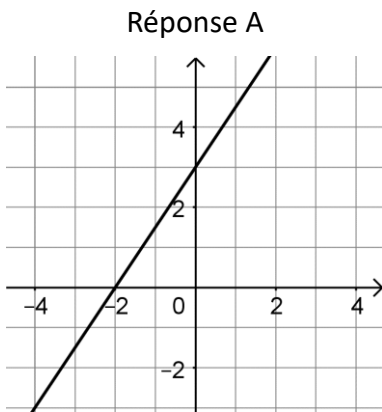
L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction. Elle prend en compte les essais et les démarches engagées, même non abouties.
Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf mention contraire.

Exercice 1 (16 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). **Aucune justification n'est ici demandée.** Pour chaque question, trois réponses sont proposées, une seule est exacte. Écrire sur votre copie le numéro de la question et la réponse correspondante.

Question 1 : Soit f la fonction définie par $f(x) = -2x + 3$.

Quelle est la représentation de la fonction f ?



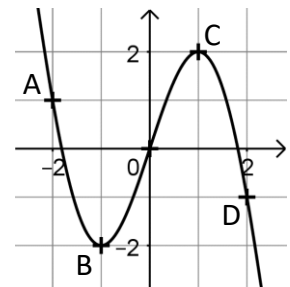
Question 2 : On considère la fonction dont la représentation graphique est donnée ci-contre.

D'après le graphique, quelle est l'image de 1 par cette fonction ?

Réponse A
L'image de 1 est 2.

Réponse B
L'image de 1 est -2.

Réponse C
L'image de 1 est 0.



Question 3 : On donne ci-contre un tableau de valeurs de la fonction h définie par $h(x) = -x + 1$ réalisé à l'aide d'un tableur :

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	-3	-2	-1	0	1	2
2	$h(x)$	4	3	2	1	0	-1

Quelle formule a-t-on saisie dans la case B2 avant de l'étirer vers la droite ?

Réponse A
 $= -(-3) + 1$

Réponse B
 $= -x + 1$

Réponse C
 $= -B1 + 1$

Question 4 : Quelle est la forme développée de l'expression $(3x - 7)^2$?

Réponse A
 $3x^2 - 49$

Réponse B
 $9x^2 - 42x + 49$

Réponse C
 $9x^2 - 49$

Exercice 2 (22 points)

Olivia a décidé d'installer, sur le sol plat de son jardin, quatre panneaux photovoltaïques pour produire une partie de l'électricité qu'elle consomme.

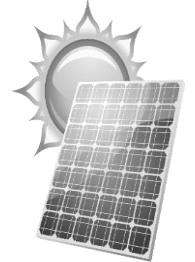
Description

Un panneau photovoltaïque est un dispositif permettant de générer de l'électricité à partir de l'énergie lumineuse.



Caractéristiques d'un panneau

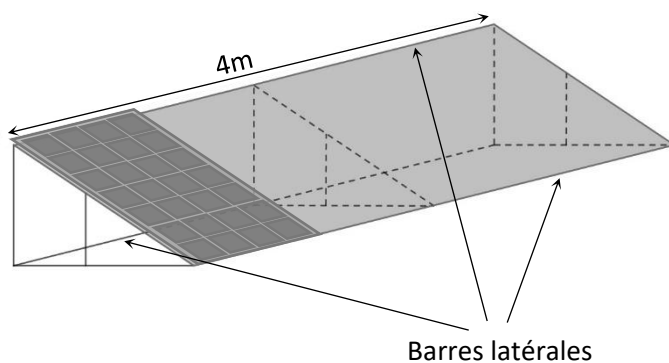
- Longueur 1 700 mm
- Largeur 1 000 mm
- Épaisseur 40 mm
- Fonctionnement optimal : inclinaison par rapport à l'horizontale comprise entre 30° et 35°
- Orientation : Sud



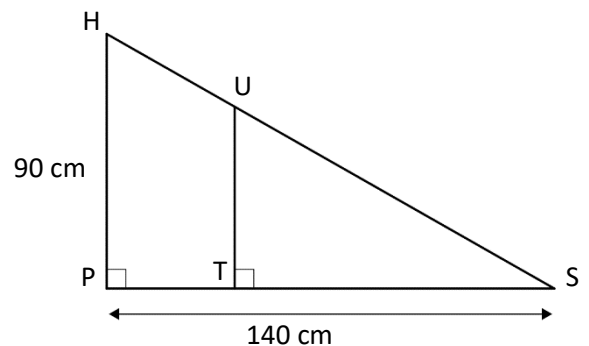
www.futura-sciences.com

Pour incliner ses panneaux et obtenir un fonctionnement optimal, Olivia choisit de fabriquer elle-même un support. Pour cela, elle réalise les schémas suivants du support qui sera constitué de 3 équerres identiques, reliées entre elles par 3 barres latérales de 4m de long. Chaque support est prévu pour accueillir quatre panneaux.

Plan général du support, un panneau est représenté :



Plan détaillé d'une équerre :



- 1) a) Vérifier que la distance HS arrondie au millimètre est égale à 166,4 cm.
b) Pour que le panneau soit bien tenu, le fabricant conseille que la distance HS du support mesure au moins 95% de la longueur du panneau. On rappelle que cette longueur mesure 1 700 mm. Ce support sera-t-il conforme au conseil du fabricant ?
- 2) L'angle d'inclinaison \widehat{HSP} permettra-t-il un fonctionnement optimal des panneaux ?
- 3) Pour consolider l'ensemble, Olivia fixe, à l'intérieur de ses équerres, une barre de renfort de 50 cm de longueur. Sur le plan détaillé d'une équerre, cette barre est représentée par le segment [UT] perpendiculaire au segment [PS]. Calculer la longueur ST. On arrondira au millimètre.
- 4) Olivia achète des tubes en acier inoxydable de longueur 4,5 m à 37 € l'unité pour fabriquer le support composé des trois équerres et des trois barres latérales. Montrer qu'elle doit prévoir un budget minimum de 222 € pour l'achat des tubes en acier inoxydable.

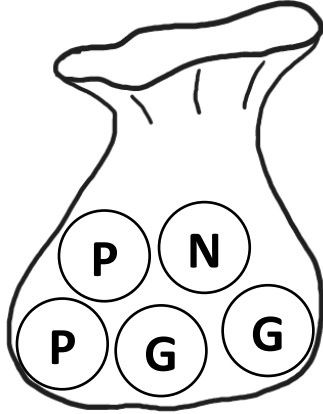
Exercice 3 (18 points)

Dans cet exercice, on étudie la probabilité de gain des deux jeux ci-dessous.

Partie A :

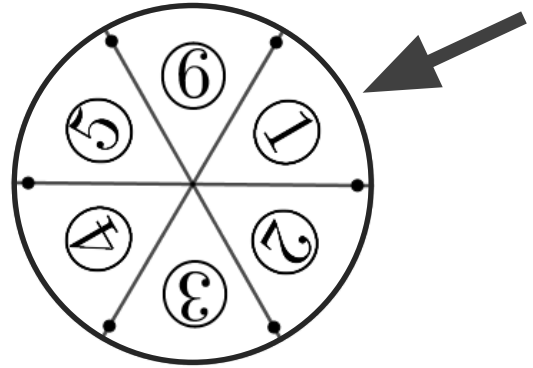
Jeu 1

Un sac contient 5 boules indiscernables au toucher, dont 1 portant la lettre N, 2 portant la lettre G et 2 portant la lettre P.



Jeu 2

Une roue à 6 secteurs angulaires identiques numérotés de 1 à 6.



- 1) On considère le jeu 1.
On pioche une boule au hasard dans ce sac et on note la lettre inscrite sur la boule choisie.
On considère qu'on a gagné si on pioche la lettre G.

Montrer que la probabilité de gagner avec ce jeu est de $\frac{2}{5}$.

- 2) On considère le jeu 2.
On fait tourner la roue et on note le nombre inscrit sur le secteur pointé par la flèche.
On considère qu'on a gagné si on s'arrête sur un nombre premier.

Quelle est la probabilité de gagner à ce jeu ?

- 3) a) Quel est le jeu qui présente la plus faible probabilité de gagner ?

b) Proposer une liste de boules à rajouter pour que la probabilité de gagner avec le jeu 1 soit de $\frac{1}{4}$.

Partie B :

Dans cette partie, toute trace de recherche sera valorisée.

On choisit finalement de combiner les deux jeux.

Dans un premier temps, le joueur doit tirer une boule dans le sac du jeu 1.

On doit ensuite faire tourner la roue du jeu 2.

Le joueur gagne un lot s'il a tiré une boule portant la lettre G et si la roue s'arrête sur un secteur angulaire dont le numéro est un nombre premier.

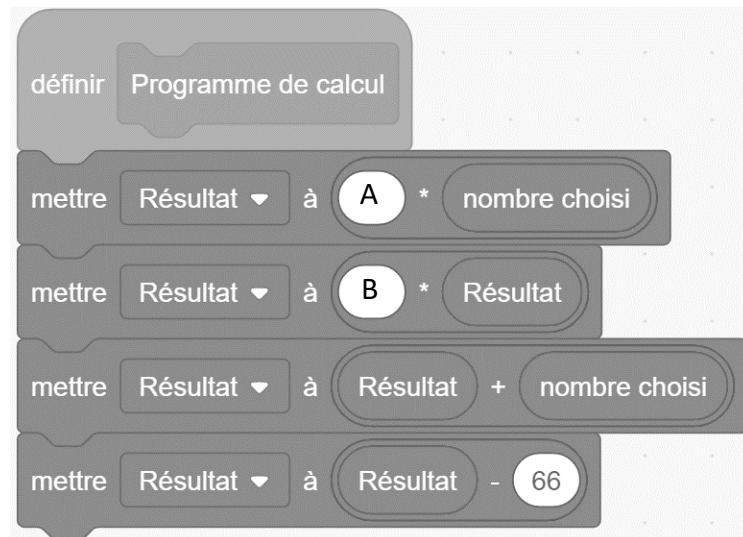
Quelle est la probabilité de gagner à cette combinaison des deux jeux ?

Exercice 4 (22 points)

On considère le programme de calcul suivant :

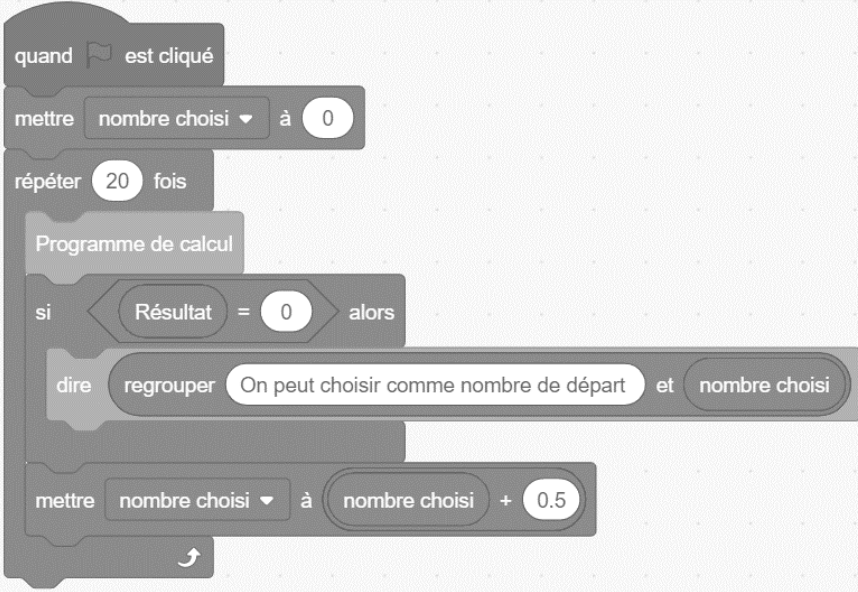

- Choisir un nombre
- Prendre le carré de ce nombre
- Multiplier le résultat par 2
- Ajouter le nombre de départ
- Soustraire 66

- 1) a) Montrer que si le nombre choisi au départ est 4, le résultat obtenu est -30.
b) Quel résultat obtient-on si le nombre choisi au départ est -3 ?
- 2) a) On s'intéresse au bloc d'instruction ci-dessous intitulé « Programme de calcul ». On souhaite le compléter pour calculer le résultat obtenu avec le programme de calcul en fonction du nombre choisi au départ. On précise que deux variables ont été créées : « nombre choisi » qui correspond au nombre choisi au départ, et « Résultat ».



Écrire sur votre copie le contenu qui doit être inséré dans les emplacements A et B. **Aucune justification n'est attendue pour cette question.**

- b) Lucie insère le bloc précédent dans le script ci-dessous et observe la réponse donnée par le lutin :

Script	Réponse du lutin
	

À quoi correspond la valeur 5,5 donnée comme réponse par le lutin avec le programme de Lucie ?

3) On nomme x le nombre choisi au départ.

- Déterminer l'expression obtenue par ce programme de calcul en fonction de x .
- On admet que $(2x - 11)(x + 6)$ est la forme factorisée de l'expression trouvée à la question précédente.
Pour quelle(s) valeur(s) de x , le résultat obtenu avec le programme est-il égal à 0 ?

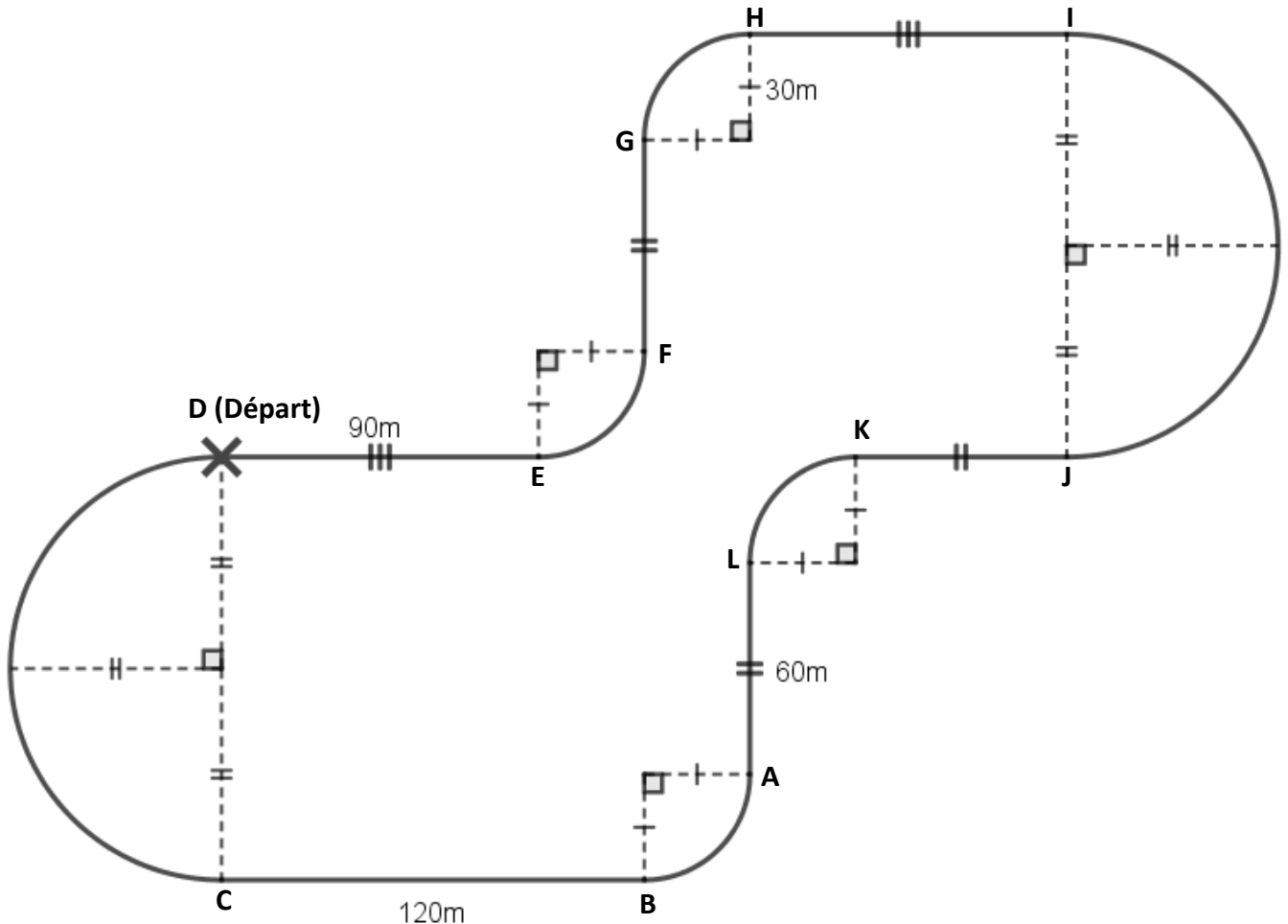
Exercice 5 (22 points)

Un professionnel et un amateur vont faire une séance de karting sur la piste ci-dessous (représentée en traits pleins).

Cette piste est constituée de segments, de demi-cercles et de quarts de cercles.

Le professionnel fait un tour de piste en 60 secondes.

L'amateur fait un tour de piste en 72 secondes.



- 1) Montrer que la longueur de la piste est de 1 045 m, arrondie à l'unité près.
Toute trace de recherche sera valorisée.
- 2) Calculer la vitesse moyenne du professionnel en m/s. On arrondira au centième près.
- 3) Pour des raisons de sécurité sur ce circuit, les amateurs ne doivent pas dépasser les 60 km/h de moyenne. Cet amateur respecte-t-il les règles de sécurité ?
- 4) Le professionnel et l'amateur partent en même temps de la ligne de départ et font plusieurs tours de circuit. On rappelle que le professionnel effectue un tour en 60 s et l'amateur en 72 s.
 - a) Décomposer 60 et 72 en produit de facteurs premiers.
 - b) Au bout de combien de temps se retrouveront-ils pour la première fois sur la ligne de départ ensemble ?
 - c) Combien auront-ils alors effectué de tours chacun ?

BREVET 2023 — Mathématiques — Polynésie française

Jedi 22 juin 2023
Série générale

CORRECTION

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

EXERCICE N° 1

Fonction affine — Lecture graphique — Image — Tableur — Développement

Question n° 1

On reconnaît la forme de la fonction $f(x) = -2x + 3$, elle est affine de coefficients $a = -2$ et $b = 3$.

Sa représentation graphique est donc une droite.

Les trois représentations graphiques sont des droites!

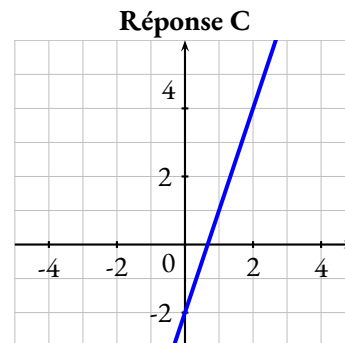
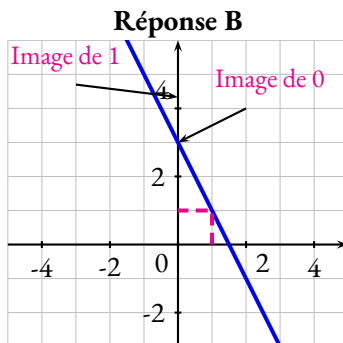
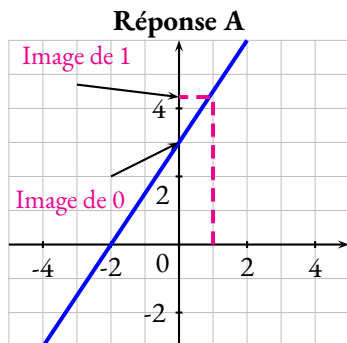
Il y a plusieurs méthodes pour répondre :

On peut calculer quelques images et vérifier sur le graphique. Par exemple, $f(0) = -2 \times 0 + 3 = 3$. On constate que le point de coordonnées $(0; 3)$ appartient aux représentations graphiques des **Réponse A** et **Réponse B**. On peut éliminer la **Réponse C**.

Calculons l'image de 1 : $f(1) = -2 \times 1 + 3 = -2 + 3 = 1$. Le point $(1; 1)$ n'appartient que la **Réponse B**.

CORRECTION

(16 points)



On pouvait aussi interpréter les coefficients. Comme $a = -2$, la droite qui représente f est « penchée dans l'autre sens, elle descend... ». On pense alors à **Réponse B**.

Dans tous les cas, [Question n° 1 : Réponse B](#) .

Question n° 2 Le point C répond à la question. Son abscisse est 1 et son ordonnée est 2.

[Question n° 2 : Réponse A](#)

Question n° 3 [Question n° 3 : Réponse C](#) ... c'est la seule formule contenant une référence à une cellule!

Question n° 4 Développons $A = (3x - 7)^2$.

$$A = (3x - 7)(3x - 7)$$

$$A = 9x^2 - 21x - 21x + 49$$

$$A = 9x^2 - 42x + 49.$$

[Question n° 4 : Réponse B](#)

EXERCICE N° 2

Théorème de Pythagore — Trigonométrie — Pourcentages — Théorème de Thalès

CORRECTION

(22 points)

1.a.

Dans le triangle HPS rectangle en P,

D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$PH^2 + PS^2 = HS^2$$

$$90^2 + 140^2 = HS^2$$

$$8100 + 19600 = HS^2$$

$$HS^2 = 27700$$

$$HS = \sqrt{27700}$$

$$HS \approx 166,43$$

HS mesure bien environ 166,4 cm au millimètre près.

1.b. Il faut calculer 95 % de 1700 mm soit $\frac{95}{100} \times 1700 \text{ mm} = 0,95 \times 1700 \text{ mm} = 1615 \text{ mm}$.
Comme 1615 mm = 161,5 cm et que 166,4 cm > 161,5 cm,

Le support est conforme au conseil du fabricant.

2. Dans le triangle PHS, rectangle en P, on connaît le côté adjacent à l'angle \widehat{HSP} , le côté [PS], et le côté opposé, [PH].
On peut donc calculer la tangente de cet angle.

$$\tan \widehat{HSP} = \frac{90 \text{ cm}}{140 \text{ cm}} = \frac{90}{140} = \frac{9}{14}$$

À la calculatrice, on arrive à $\widehat{HSP} \approx 33^\circ$ au degré près.

Comme $30^\circ < 33^\circ < 35^\circ$, ce support permet un usage optimal des panneaux.

3. On constate que les droites (UT) et (HP) sont perpendiculaires à la droite (PS).

Or on sait que si deux droites sont perpendiculaires à une même droite, alors elles sont parallèles entre elles.

Ainsi (UT) // (HP).

Les droites (UH) et (PT) sont sécantes en S, les droites (UT) et (HP) sont parallèles,

D'après le **théorème de Thalès** on a :

$$\frac{ST}{SP} = \frac{SU}{SH} = \frac{TU}{PH}$$

$$\frac{ST}{140 \text{ cm}} = \frac{SU}{SH} = \frac{50 \text{ cm}}{90 \text{ cm}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$$ST = \frac{50 \text{ cm} \times 140 \text{ cm}}{90 \text{ cm}} \text{ d'où } ST = \frac{7000 \text{ cm}^2}{90 \text{ cm}} \text{ et } ST \approx 77,78 \text{ cm}$$

La barre de renfort mesure 77,8 cm au millimètre près.

4. Il faut 3 barres latérales de 4 m, il faut pour cela 3 tubes en acier inoxydable de 4,5 m.

Il faut ensuite trois longueurs de 140 cm, trois longueurs de 90 cm et trois longueurs d'environ 166,4 cm.

Reste à trouver la meilleure combinaison qui permet d'éviter les pertes.

On peut calculer la longueur totale nécessaire : $3(140 \text{ cm} + 90 \text{ cm} + 166,4 \text{ cm}) = 3 \times 396,4 \text{ cm} = 1189,2 \text{ cm} = 11,892 \text{ m}$.

Comme les tubes mesurent 4,5 m, on obtient $11,892 \text{ m} \div 4,5 \text{ m} \approx 2,6$.

Il faudra au minimum, 3 barres en acier inoxydable pour les triangles et le renfort.

Il faut quand même vérifier que cette découpe est possible.

Comme $140 \text{ cm} + 166,4 \text{ cm} + 90 \text{ cm} = 396,4 \text{ cm} = 3,964 \text{ m}$, on peut utiliser 3 barres pour les périmètres du triangle.

Il faut donc 3 tubes pour les barres latérales et 3 tubes pour les triangles, soit 6 tubes.

Il faut dépenser au minimum $6 \times 37 \text{ €} = 222 \text{ €}$.

Il ne fallait pas compter les renforts!

EXERCICE N° 3

Probabilités — Expérience aléatoire à une épreuve — Expérience aléatoire à deux épreuves

CORRECTION

(18 points)

Partie A

1. Nous sommes dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de 5 issues équiprobables.

Il y a 2 boules portant la lettre G sur les 5, la probabilité de gagner est bien $\frac{2}{5}$.

2. Nous sommes dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de 6 issues équiprobables.

Les secteurs 2, 3 et 5 portent des numéros qui sont des nombres premiers. Attention, 1 n'est pas premier, il n'a qu'un seul diviseur, lui-même!

La probabilité de gagner est de $\frac{3}{6} = 0,5 = 50 \%$.

3.a. Il faut comparer $\frac{2}{5}$ et $\frac{3}{6}$.

On peut utiliser les valeurs décimales, $\frac{2}{5} = 0,4 = 40 \%$ et $\frac{3}{6} = 0,5 = 50 \%$.

On peut aussi les écrire avec le même dénominateur : $\frac{2}{5} = \frac{2 \times 6}{2 \times 6} = \frac{12}{30}$ et $\frac{3}{6} = \frac{3 \times 5}{6 \times 5} = \frac{15}{30}$.

Finalement, c'est le Jeu n° 1 qui a la plus faible probabilité.

3.b. Il faut que le nombre de boules dans le sac soit un multiple de 4. Il faut par exemple ajouter 3 boules pour en obtenir 8.

Si on place 3 boules qui ne sont pas des lettres G, alors il y aura 2 chance sur 8 soit une chance sur 4 de gagner.

On peut aussi ajouter 7 boules, dont un G afin d'avoir 3 chances sur 12. Etc...

On peut ajouter 3 boules portant par exemple la lettre N.

Partie B

Nous sommes cette fois-ci dans une expérience aléatoire à deux épreuves. Nous pouvons représenter toutes les issues dans un tableau à double entrées.

	Jeu n° 1	P	P	N	G	G
Jeu n° 2	1	P — 1	P — 1	N — 1	G — 1	G — 1
2	P — 2	P — 2	N — 2	G — 2	G — 2	
3	P — 3	P — 3	N — 3	G — 3	G — 3	
4	P — 4	P — 4	N — 4	G — 4	G — 4	
5	P — 5	P — 5	N — 5	G — 5	G — 5	
6	P — 6	P — 6	N — 6	G — 6	G — 6	

Il y a $6 \times 5 = 30$ issues équiprobables possibles, dont 6 gagnantes.

La probabilité de gagner à cette combinaison des deux jeux est $\frac{6}{30} = \frac{1}{5} = 0,2 = 20 \%$.

EXERCICE N° 4

Scratch

CORRECTION

(22 points)

1.a. Si le nombre choisi au départ est 4, on obtient successivement :

- 4
- $4^2 = 16$
- $2 \times 16 = 32$

- $32 + 4 = 36$
- $36 - 66 = -30$

En prenant 4 au départ, on obtient bien -30.

1.b. Si le nombre choisi au départ est -3, on obtient successivement :

- -3
- $(-3)^2 = 9$ Attention au carré d'un nombre négatif!
- $2 \times 9 = 18$
- $18 + (-3) = 15$
- $15 - 66 = -51$

En prenant -3 au départ, on obtient bien -51.

2.a. Il suffit de suivre le programme de calcul dans l'ordre où il est écrit.

A contient Nombre choisi et B contient 2.

2.b. Ce script teste 20 fois le programme, avec des nombres de départ de 0 jusqu'à 10 de 0,5 en 0,5. Quand le programme donne 0, alors le lutin écrit la phrase avec le nombre de départ.

5,5 est un nombre de départ pour lequel le programme donne 0.

3.a. Si le nombre choisi au départ est x , on obtient successivement :

- x
- x^2
- $2 \times x^2 = 2x^2$
- $2x^2 + x$
- $2x^2 + x - 66$

En prenant x pour nombre générique au départ, on obtient l'expression $2x^2 + x - 66$.

3.b. Même si cela n'est pas demandé, vérifions l'assertion de cette question.

Développons :

$$A = (2x - 11)(x + 6)$$

$$A = 2x^2 + 12x - 11x - 66$$

$$A = 2x^2 + x - 66$$

On constate que $2x^2 + x - 66 = (2x - 11)(x + 6)$.

Reste à résoudre :

$$(2x - 11)(x + 6) = 0$$

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

$$2x - 11 = 0$$

$$2x - 11 + 11 = 0 + 11$$

$$2x = 11$$

$$x = \frac{11}{2}$$

$$x = 5,5$$

$$x + 6 = 0$$

$$x + 6 - 6 = 0 - 6$$

$$x = -6$$

Il y a donc deux solutions : 5,5 et 6

On peut vérifier, même si cela n'est pas demandé!

Si le nombre choisi au départ est 5,5, on obtient successivement :

- 5,5
- $5,5^2 = 30,25$
- $2 \times 30,25 = 60,5$
- $60,5 + 5,5 = 66$
- $66 - 66 = 0$

Si le nombre choisi au départ est -6, on obtient successivement :

- -6
- $(-6)^2 = 36$
- $2 \times 36 = 72$
- $72 + (-6) = 66$
- $66 - 66 = 0$

C'est le résultat attendu !

EXERCICE N° 5

Statistiques — Volume de la boule — Pourcentages

1. Cette piste est constituée de :

- 6 segments : [CB], [AL], [KJ], [IH], [GF] et [ED]
La somme des ces longueurs donnent $120 \text{ m} + 60 \text{ m} + 60 \text{ m} + 90 \text{ m} + 60 \text{ m} + 90 \text{ m} = 480 \text{ m}$
- 2 demi-cercles de rayon 60 m, \widehat{DC} et \widehat{IJ}
C'est l'équivalent d'un cercle de rayon 60 m.
Son périmètre mesure $2\pi \times 60 \text{ m} = 120\pi \text{ m} \approx 377 \text{ m}$.
- 4 quarts de cercle de rayon 30 m, \widehat{AB} , \widehat{LK} , \widehat{HG} et \widehat{EF}
C'est l'équivalent d'un cercle de rayon 30 m.
Son périmètre mesure $2\pi \times 30 \text{ m} = 60\pi \text{ m} \approx 188 \text{ m}$

La longueur du circuit vaut à l'unité près $480 \text{ m} + 377 \text{ m} + 188 \text{ m} = 1045 \text{ m}$

2. Le professionnel fait un tour en 60 s, un tour mesure 1045 m.

On peut effectuer $1045 \text{ m} \div 60 \text{ s} \approx 17,42 \text{ m/s}$ au centième près.

On peut aussi utiliser la proportionnalité de ces grandeurs dans un tableau :

Distance	1045 m	$\frac{1 \text{ s} \times 1045 \text{ m}}{60 \text{ s}} \approx 17,42 \text{ m}$
Temps	60 s	1 s

Dans les deux cas, la vitesse moyenne du professionnel est de 17,42 m/s.

3. L'amateur met 72 s pour parcourir 1045 m.

On peut utiliser la proportionnalité de la distance et du temps.

Distance	1045 m	$\frac{3600 \text{ s} \times 1045 \text{ m}}{72 \text{ s}} = 52250 \text{ m}$
Temps	72 s	1 h = 3600 s

Comme $52250 \text{ m} = 52,25 \text{ km}$, l'amateur va à la vitesse de 52,25 km/h, il respecte les consignes de sécurité.

CORRECTION

(22 points)

4.a.

60	|	2
30	|	2
15	|	3
5	|	5
1	|	

72	|	2
36	|	2
18	|	2
9	|	3
3	|	3
1	|	

$$60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5$$

$$72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$$

4.b. Pour se retrouver en même temps sur la ligne de départ, il faut considérer le temps en seconde à chaque passage sur la ligne. Ainsi, le professionnel passe sur la ligne au bout de 60 s, 120 s, 180 s... L'amateur au bout de 72 s, 144 s, 216 s...

On cherche donc le plus petit multiple commun aux nombres 60 et 72.

Comme $60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5$ et que $72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$, le plus petit multiple commun doit contenir tous les facteurs premiers de chacun de ces deux nombres.

On obtient $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 360$.

On constate que cette décomposition contient bien les deux 2, le 3 et le 5 de la décomposition de 60 et les trois 2 et les deux 3 de celle de 72.

Il se retrouveront sur la ligne au bout de 360 s = 6 min.

4.c. On a $360 = 6 \times 60$ et $360 = 5 \times 72$.

Le professionnel aura fait 6 tours et l'amateur 5 tours quand ils retrouveront pour la première fois sur la ligne d'arrivée.

Toutes les 360 s, le professionnel prendra un tour d'avance sur l'amateur.

On pouvait aussi effectuer $72 \text{ s} - 60 \text{ s} = 12 \text{ s}$, le temps d'avance pris par le professionnel à chaque tour.

Comme il met 60 s pour faire un tour, et que $60 \text{ s} \div 12 \text{ s} = 5$, il faut 5 tours pour prendre un tour d'avance.



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

MATHÉMATIQUES

Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 2 h 00

100 points

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

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de la 1/8 à la page 8/8.

ATTENTION : les ANNEXES pages 7/8 et 8/8 sont à rendre avec la copie.

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

Les exercices sont indépendants.

Indication portant sur l'ensemble du sujet

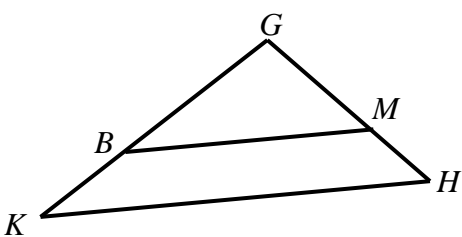
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, **laisser une trace de la recherche** (calcul, schéma, explication, ...). Elle sera prise en compte dans la notation.

Information : Dans tout le sujet, le symbole F représente l'unité franc CFP.

Exercice n°1 (25 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule des trois réponses proposées est exacte.

Recopier sur la copie pour chaque question, sans justifier, la réponse choisie : Réponse A, Réponse B ou Réponse C.

	Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1.	$\frac{4}{11} + \frac{2}{11} =$	$\frac{6}{22}$	$\frac{6}{11}$	$\frac{11}{11}$
2.	$5x + 7 = -8$ L'équation a pour solution :	-20	3	-3
3.	On lance un dé à 6 faces non truqué. Quelle est la probabilité d'obtenir la face 6 ?	$\frac{6}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$
4.	$f(x) = 2x - 1$ L'image de 3 par la fonction f est :	5	-5	4
5.	Soit le triangle GHK , les droites (BM) et (KH) sont parallèles. $GM = 5$ cm, $GH = 15$ cm et $GK = 24$ cm.  (Le dessin n'est pas à l'échelle.) La longueur de GB est :	$GB = \sqrt{8}$ cm	$GB = 8$ cm	$GB = 12$ cm

Exercice n°2 (25 points)

Les calculs seront détaillés sur la copie.

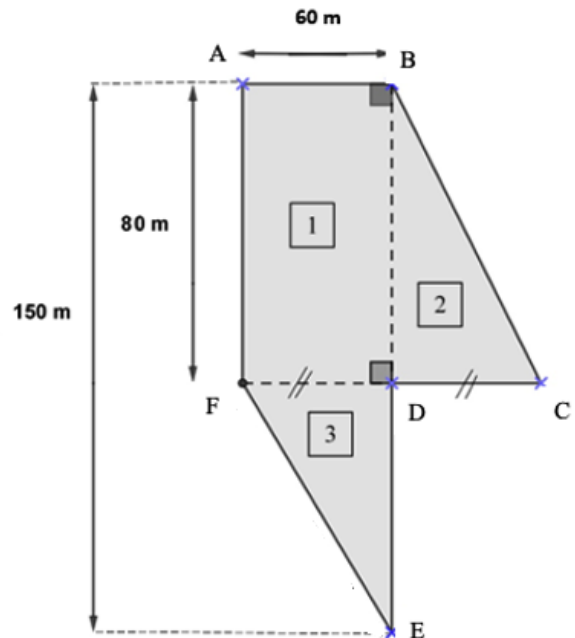
Hiro vient d'acheter un terrain dont on peut assimiler la forme à la figure ci-dessous.

Partie A - Semage du terrain

1. **Calculer** l'aire de la figure 1
2. **Indiquer** la longueur DC et **calculer** l'aire de la figure 2.
3. **Calculer** la longueur DE et **calculer** l'aire de la figure 3.
4. **Vérifier** que l'aire du terrain qu'il vient d'acheter est de $9\,300\text{ m}^2$
5. Il voudrait semer de l'herbe de prairie sur la totalité du terrain. Les semences se vendent par sac de 12 kg, ce qui permet d'ensemencer 1200 m^2 .

5.a Calculer la masse de semences nécessaire pour ensemencer les $9\,300\text{ m}^2$

5.b Calculer le nombre de sacs de semences qu'il devra acheter pour ensemencer l'ensemble de son terrain.



Partie B - Clôture du terrain

1. Dans le triangle rectangle BDC rectangle en D, on veut déterminer la longueur BC
 - 1.a **Citer** le théorème utilisé pour calculer cette longueur
 - 1.b **Vérifier** que la longueur BC est égale à 100 m.

On admet que $EF = 92\text{ m}$.

2. **Calculer** le périmètre du terrain.
3. Il souhaiterait grillager le contour de son terrain. Il dispose de 460 m de grillage. Cette longueur de grillage est-elle suffisante ? **Justifier** la réponse.

Exercice n°3 (20 points)

PARTIE A

Terii vend les produits de sa ferme au marché de Papeete sur Tahiti. Il a relevé et classé, par ordre croissant, les masses de gingembre (en kg) vendues au mois de mai.

Voici les relevés statistiques de 19 ventes réalisées au mois de mai :

3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1. **Calculer** l'étendue de cette série statistique.
2. **Déterminer** la médiane de cette série statique.
3. **Calculer** la masse moyenne de ces ventes. **Arrondir** le résultat au dixième.
4. Terii estime que la vente sur un mois est rentable lorsque les masses médiane et moyenne des ventes sont supérieures ou égales à 6 kg. Est-ce le cas pour le mois de mai ? **Justifier** la réponse.

PARTIE B

Terii vend **500 g** de gingembre pour **1 270 F**.

Sachant que le prix est proportionnel à la masse de gingembre :

3. **Calculer** le prix pour 1 000 g de gingembre.
3. **Compléter** le tableau des prix en **ANNEXE 1** page 7/8.
3. **Calculer** la masse de gingembre qu'un client peut acheter pour 15 500 F. **Arrondir** le résultat au gramme.

Exercice n°4 (20 points)

Un agriculteur souhaiterait louer un camion pour transporter tous ses matériaux agricoles. Il hésite entre deux entreprises.

Tarif de l'entreprise A : 450 F par kilomètre.

Tarif de l'entreprise B : un forfait de 8 400 F et 250 F par kilomètre.

1. Pour l'entreprise A et l'entreprise B, **calculer** le prix qu'il devra payer pour une distance de 100 km.

2. On appelle x la distance exprimée en kilomètre.

La fonction f représente le tarif de l'entreprise A

La fonction g représente le tarif de l'entreprise B

Les fonctions f et g sont définies, pour toute valeur de x sur l'intervalle $[0 ; 150]$, par :

$$f(x) = 450x \quad \text{et} \quad g(x) = 250x + 8400$$

Les fonctions f et g sont représentées graphiquement en **ANNEXE 1** page 7/8.




Indiquer le nom de chaque fonction représentée dans le graphique en **ANNEXE 1** page 7/8.

3. A l'aide du graphique :

- a. **Déterminer** le tarif pour lequel le prix payé est proportionnel à la distance exprimée en kilomètre. **Justifier** la réponse.
- b. **Déterminer** l'entreprise qui a le tarif le moins cher si la distance à parcourir est de 30 km. **Tracer** les traits de lecture sur le graphique.
- c. **Déterminer** la distance exprimée en kilomètre pour laquelle les deux tarifs sont égaux.
- d. **Indiquer** le tarif le moins cher en fonction de la distance parcourue, exprimée en kilomètre.

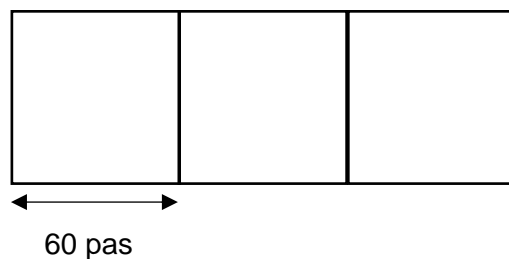
Exercice n°5 (10 points)

Les tableaux ci-dessous présentent trois figures et trois programmes de construction.

Figure 1	Figure 2	Figure 3
		

Programme 1	Programme 2	Programme 3
<pre> quand [drapeau] est cliqué s'orienter à 90 aller à x: 0 y: 0 stylo en position d'écriture répéter 4 fois avancer de 60 pas tourner de 90 degrés </pre>	<pre> quand [drapeau] est cliqué s'orienter à 90 aller à x: 0 y: 0 stylo en position d'écriture avancer de 50 pas tourner de 90 degrés avancer de 90 pas aller à x: 0 y: 0 </pre>	<pre> quand [drapeau] est cliqué s'orienter à 90 aller à x: 0 y: 0 stylo en position d'écriture répéter 2 fois avancer de 60 pas tourner de 90 degrés avancer de 90 pas tourner de 90 degrés </pre>

1. **Associer** chacune des figures à son programme correspondant.
2. **Compléter** le programme en **Annexe 2** page 8/8 pour obtenir la figure ci-dessous constituée de trois carrés identiques.



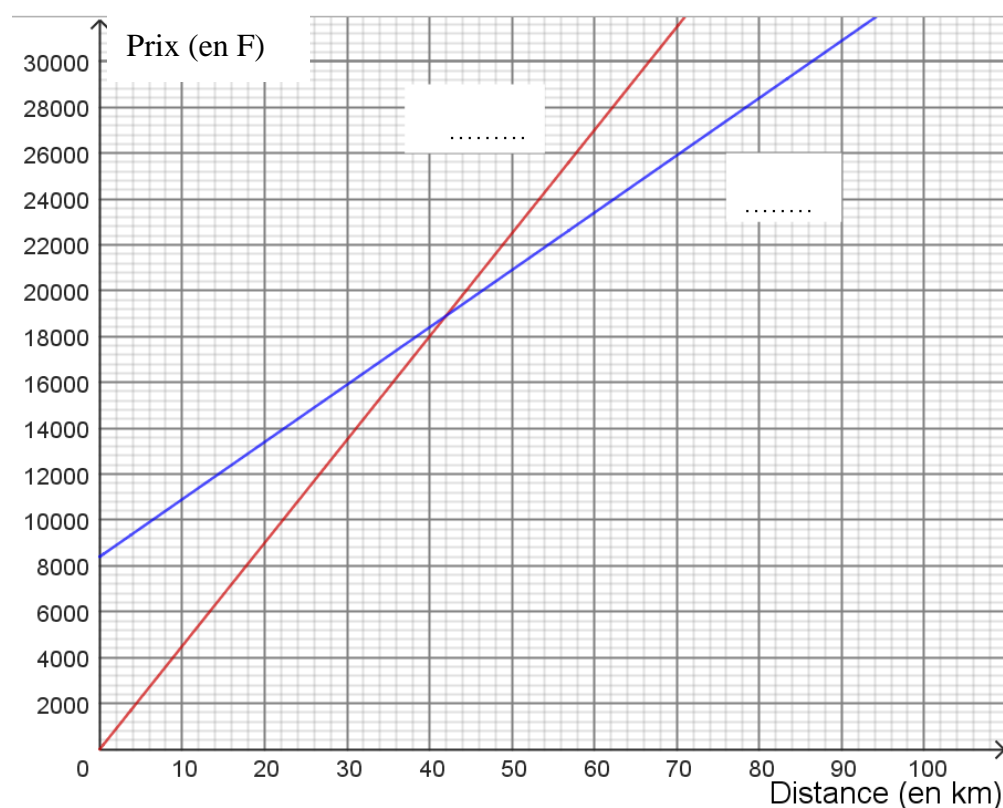
ANNEXE 1 - Document réponse à rendre avec la copie

Exercice n°3 PARTIE B Question 2.

Masse de gingembre (en grammes)	100	500	900	1000	.....
Prix (en F)	.....	1 270	.....	.....	9 906

Exercice n°4 Question 2.

Indiquer sur le graphique le nom des fonctions f et g pour chacune des représentations graphiques.



ANNEXE 2 - Document réponse à rendre avec la copie

Exercice n°5 Question 2

Le bloc « Tracer carré » permet de tracer un carré de 60 pas de côté.



En cours de rédaction...



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

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

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.
L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Exercice 1	20 points
Exercice 2	20 points
Exercice 3	20 points
Exercice 4	20 points
Exercice 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 1 (20 points)

Un opticien vend différents modèles de lunettes de soleil.

Il reporte dans le tableur ci-dessous des informations sur cinq modèles vendus pendant l'année 2022.

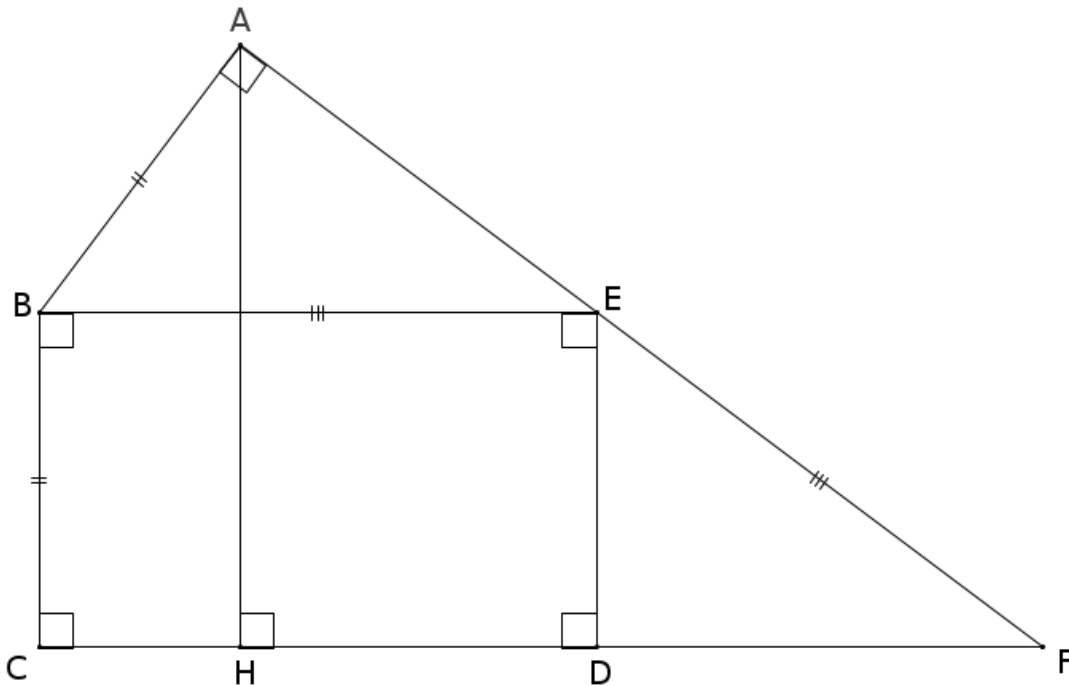
	A	B	C	D	E	F	G
1	Lunettes de soleil	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5	Total
2	Nombre de paires de lunettes vendues	1 200	950	875	250	300	
3	Prix à l'unité en euro	75	100	110	140	160	X

1. Montrer que l'étendue des prix de ces paires de lunettes de soleil est de 85 euros.
2.
 - a. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule G2 pour calculer le nombre total de paires de lunettes de soleil vendues en 2022 ?
 - b. Calculer le nombre total de paires de lunettes de soleil vendues en 2022.
3.
 - a. Calculer le montant total, en euros, des ventes des paires de lunettes de soleil en 2022.
 - b. Calculer le prix moyen d'une paire de lunettes de soleil vendue en 2022, arrondi au centime près.

Exercice 2 (20 points)

Sur la figure ci-dessous :

- BCDE est un rectangle, BAE est un triangle rectangle en A ;
- la perpendiculaire à la droite (CD) passant par A coupe cette droite en H ;
- les droites (AE) et (CD) se coupent en F.



On donne :

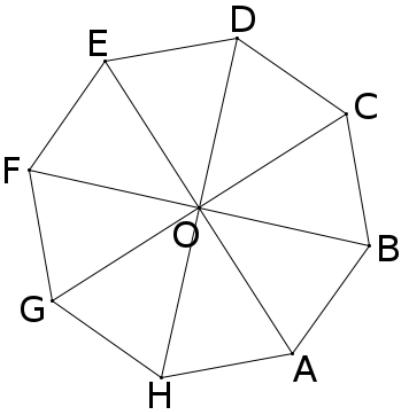
- $AB = BC = 4,2 \text{ cm}$;
 - $EB = EF = 7 \text{ cm}$.
1. Montrer que l'aire du rectangle BCDE est égale à $29,4 \text{ cm}^2$.
 2. a. Montrer que la longueur AE est égale à $5,6 \text{ cm}$.
b. Calculer l'aire du triangle rectangle ABE.
 3. a. Montrer que les droites (ED) et (HA) sont parallèles.
b. Calculer la longueur AH.

Exercice 3 (20 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 réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

Question	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. Dans une classe de 25 élèves, 60 % des élèves sont des filles. Combien y a-t-il de filles dans cette classe ?	10	15	20
2. Quelle est la décomposition en produit de facteurs premiers de 126 ?	$2 \times 9 \times 7$	$2^2 \times 5^2 + 2 \times 13$	$2 \times 3^2 \times 7$
3. Dans un sac, il y a 17 jetons rouges, 23 jetons jaunes et 20 jetons bleus, tous indiscernables au toucher. On tire au hasard un jeton du sac. Quelle est la probabilité d'obtenir un jeton rouge ou un jeton jaune ?	$\frac{2}{3}$	0,6	$\frac{17}{23}$
4. Sur l'octogone régulier ci-dessous, quelle est l'image du segment [DC] par la rotation de centre O qui transforme A en D ? 	[GE]	[GF]	[AH]
5. Quel est le volume d'un pavé droit de hauteur 1,5 m et de base rectangulaire de 2 m de longueur et 1,3 m de largeur ? <i>On rappelle que $1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$.</i>	2,6 m ³	3 900 L	3 000 L

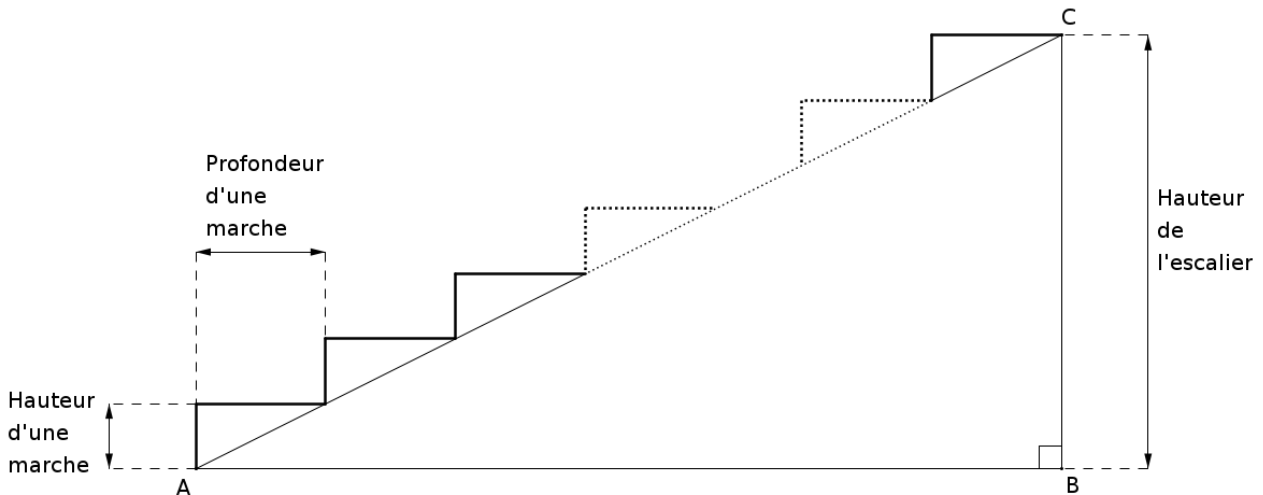
Exercice 4 (20 points)

On veut fabriquer un escalier en bois de hauteur 272 cm.

La figure ci-dessous représente une vue de profil de cet escalier.

La hauteur d'une marche est de 17 cm.

La profondeur d'une marche pour poser le pied mesure 27 cm.



- Montrer qu'il faut prévoir 16 marches pour construire cet escalier.
 - Montrer que la longueur AB est égale à 432 cm.
- Pour permettre une montée agréable, l'angle \widehat{BAC} doit être compris entre 25° et 40° .
 - Calculer la mesure de l'angle \widehat{BAC} , arrondie au degré près.
 - L'escalier permet-il une montée agréable ?

- On rédige le programme ci-contre avec le logiciel

Scratch pour dessiner cet escalier.

(1 cm dans la réalité est représenté par 1 pas dans le programme.)

Recopier les lignes 5, 6, 7 et 9 **sur la copie** en les complétant.

```
1 Quand [drapeau] est cliqué
2 s'orienter à 90
3 effacer tout
4 stylo en position d'écriture
5 répéter ... fois
6 tourner de ... degrés
7 avancer de ... pas
8 tourner de 90 degrés
9 avancer de ... pas
```

Exercice 5 (20 points)

Voici deux programmes de calcul.

<u>Programme A</u>	<u>Programme B</u>
<ul style="list-style-type: none">• Choisir un nombre.• Multiplier ce nombre par -2.• Ajouter 5 à ce résultat.	<ul style="list-style-type: none">• Choisir un nombre.• Soustraire 5 à ce nombre.• Multiplier le résultat par 3.• Ajouter 11 au résultat.

1. a. Montrer que, si on choisit -3 comme nombre de départ, le résultat obtenu avec le programme A est 11.

b. Quel résultat obtient-on avec le programme B si on choisit 5,5 comme nombre de départ ?

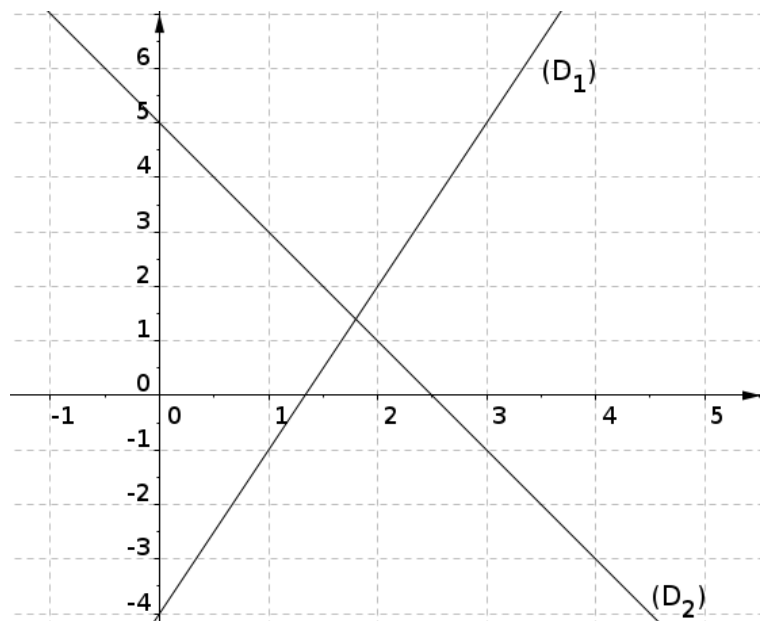
2. En désignant par x le nombre de départ, on obtient $-2x + 5$ comme résultat avec le programme A.

Montrer, qu'avec le même nombre de départ, le résultat du programme B est égal à $3x - 4$.

3. a. On a représenté ci-contre les fonctions f et g définies par $f(x) = -2x + 5$ et $g(x) = 3x - 4$.

Associer, en justifiant, chaque droite à la fonction qui lui correspond.

b. Par lecture graphique, donner, le plus précisément possible, le nombre dont l'image est la même par la fonction f et la fonction g .



4. Déterminer par le calcul le nombre de départ pour lequel les programmes A et B donnent le même résultat.

BREVET 2023 — Mathématiques — France

Lundi 26 juin 2023
Série générale

CORRECTION

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

EXERCICE N° 1

Statistiques — Tableur — Moyenne

1. On cherche parmi les prix, le plus grand et le plus petit. Le minimum est 75 €, le maximum est 160 €.

L'étendue de cette série statistiques est $160 \text{ €} - 75 \text{ €} = 85 \text{ €}$.

2.a. G2 contient la somme des cellules B2 à F2.

On peut saisir $=B2+C2+D2+E2+F2$ ou $=SOMME(B2:F2)$.

2.b. Il faut effectuer la somme $1200 + 950 + 875 + 250 + 300 = 3575$.

En 2022, il a vendu 3575 paires de lunette.

3.a. Il faut calculer :

$$S = 1200 \times 75 \text{ €} + 950 \times 100 \text{ €} + 875 \times 110 \text{ €} + 250 \times 140 \text{ €} + 300 \times 160 \text{ €}$$

$$S = 90\,000 \text{ €} + 95\,000 \text{ €} + 96\,250 \text{ €} + 35\,000 \text{ €} + 160 \text{ €} = 364\,250 \text{ €}$$

Le montant total des ventes de paires de lunettes de soleil en 2022 s'élève à 364 250 €.

3.b. En 2022, il a vendu 3575 paires de lunettes pour un montant total de 364 250 €.

Le prix moyen d'une paire de lunettes de soleil en 2022 est de $\frac{364\,250 \text{ €}}{3575} \approx 101,89 \text{ €}$ au centime près.

EXERCICE N° 2

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Aire

1. BCDE est un rectangle dont les côtés mesurent 4,2 cm et 7 cm.

L'aire de ce rectangle est de $4,2 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} = 29,4 \text{ cm}^2$.

2.a. Pour calculer l'aire du triangle rectangle ABE, nous avons besoin des mesures des côtés [AB] et [AE]. Il nous manque donc la longueur AE.

Dans le triangle ABE rectangle en A,

D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$AB^2 + AE^2 = BE^2$$

$$4,2^2 + AE^2 = 7^2$$

$$17,64^2 + AE^2 = 49$$

$$AE^2 = 49 - 17,64$$

CORRECTION

(20 points)

CORRECTION

(20 points)

$$AE^2 = 31,36$$

$$AE = \sqrt{31,36}$$

$$AE = 5,6$$

Donc $AE = 5,6 \text{ cm}$.

Finalement, l'aire d'un triangle rectangle correspond exactement à la moitié de l'aire du rectangle associé.

$$\text{L'aire de ABE est égale à } \frac{5,6 \text{ cm} \times 4,2 \text{ cm}}{2} = \frac{23,52 \text{ cm}^2}{2} = 11,76 \text{ cm}^2.$$

3.a. Les droites (ED) et (HA) sont perpendiculaires à la droites (CF).

On sait que : **Si deux droites sont perpendiculaires à une même droite, alors elles sont parallèles entre elles.**

Les droites (ED) et (HA) sont parallèles.

3.b. Les droites (HD) et (AE) sont sécantes en F, les droites (AH) et (ED) sont parallèles,

D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{FD}{FH} = \frac{FE}{FA} = \frac{DE}{HA}$$

$$\frac{FD}{FH} = \frac{7 \text{ cm}}{7 \text{ cm} + 5,6 \text{ cm}} = \frac{4,2 \text{ cm}}{HA}$$

$$\frac{FD}{FH} = \frac{7 \text{ cm}}{12,6 \text{ cm}} = \frac{4,2 \text{ cm}}{HA}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$$AH = \frac{4,2 \text{ cm} \times 12,6 \text{ cm}}{7 \text{ cm}} \text{ d'où } AH = \frac{52,92 \text{ cm}^2}{7 \text{ cm}} \text{ et } AH = 7,56 \text{ cm}$$

La longueur AH mesure 7,56 cm.

EXERCICE N° 3

Pourcentages — Arithmétique — Probabilités — Rotation — Volume

Même si aucune justification n'est demandée, dans le cadre de cette correction, quelques explications s'imposent !

Question 1 : Il faut calculer 60 % de 25 soit $\frac{60}{100} \times 25 = 0,60 \times 25 = 15$.

On peut aussi présenter cela dans un tableau montrant des grandeurs proportionnelles :

	Garçons	Filles	Total
Élèves	$\frac{40 \times 25}{100} = \frac{1000}{100} = 10$	$\frac{60 \times 25}{100} = \frac{1500}{100} = 15$	25
Pourcentages	40	60	100

Dans les deux cas on arrive à 15 filles dans cette classe. **Question 1 — Réponse B**

Question 2 : Décomposons 126 en produit de facteurs premiers.

CORRECTION

(20 points)

126	|	2
63	|	3
21	|	3
7	|	7
1	|	

$$126 = 2 \times 3 \times 3 \times 7 = 2 \times 3^2 \times 7$$

On pouvait aussi travailler par élimination. La réponse B contient une somme et non pas un produit. La réponse A contient le nombre 9 qui n'est pas premier.

Ainsi **Question 2 — Réponse C**.

Question 3 Nous sommes dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de $17 + 23 + 20 = 60$ issues équiprobables. Il y a 17 jetons rouges et 23 jetons jaunes, soit 40 jetons rouges ou jaunes.

La probabilité cherchée est donc $\frac{40}{60} = \frac{2 \times 20}{3 \times 20} = \frac{2}{3}$

Attention, $\frac{2}{3} \neq 0,6$, $\frac{2}{3} \approx 0,6667$ et pour plein d'autres raisons...

Question 3 — Réponse A

Question 4 : La rotation qui transforme A en D, tranforme B en E, C en F et D en G.

Elle transforme donc le segment [DC] en le segment [GF]. **Question 4 — Réponse B**.

Question 5 : Pour calculer le volume d'un pavé droit, il suffit de multiplier l'aire de sa base par sa hauteur.

La base d'un pavé est un rectangle. L'aire de cette base vaut $2 \text{ m} \times 1,3 \text{ m} = 2,6 \text{ m}^2$.

Calculons son volume : $2,6 \text{ m}^2 \times 1,5 \text{ m} = 3,9 \text{ m}^3$.

Or, $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$ donc le volume $3,9 \text{ m}^3 = 3900 \text{ L}$. **Question 5 — Réponse B**.

EXERCICE N° 4

Scratch — Trigonométrie

CORRECTION

(20 points)

1.a. Calculons $272 \text{ cm} \div 17 \text{ cm} = 16$. **Il faut bien prévoir 16 marches pour cet escalier.**

1.b. La longueur AB est égale à la somme des 16 profondeurs de marches.

AB = $16 \times 27 \text{ cm} = 432 \text{ cm}$.

2.a. Dans le triangle ABC rectangle en B, on connaît le côté adjacent, [AB], à l'angle $\widehat{\text{BAC}}$ et le côté opposé, [BC]. On peut donc calculer la tangente de cet angle.

$$\tan \widehat{\text{BAC}} = \frac{\text{BC}}{\text{BA}} = \frac{272 \text{ cm}}{432 \text{ cm}} = \frac{272}{432} = \frac{17}{27}$$

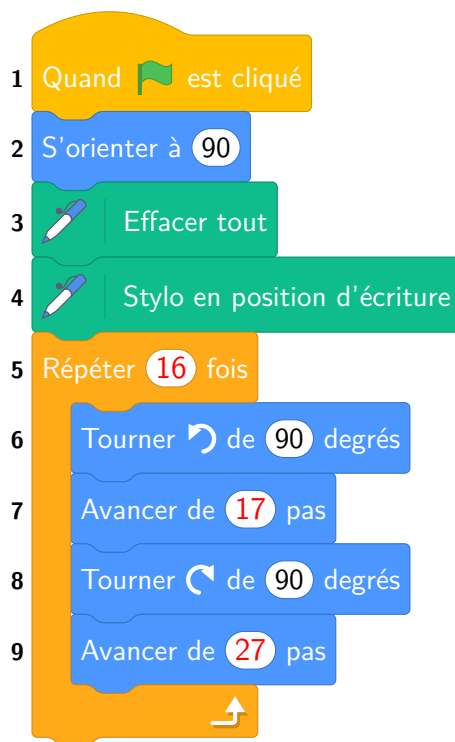
À la calculatrice on arrive à **l'angle $\widehat{\text{BAC}} \approx 32^\circ$ au degré près.**

2.b. On considère qu'une montée est agréable quand l'angle $\widehat{\text{BAC}}$ est compris entre 25° et 40° .

Or $25^\circ < 32^\circ < 40^\circ$. **Cet escalier permet donc une montée agréable.**

3. Comme il y a 16 marches, il va falloir répéter 16 fois.

Il faut ensuite dessiner une marche en tournant de 90° et en avançant verticalement de 17 pas et horizontalement de 27 pas.



EXERCICE N° 5

Programme de calcul — Calcul littéral — Fonction affine — Équation du premier degré

1.a. En prenant -3 comme nombre de départ, avec le **Programme A** on obtient successivement :

- -3
- $-3 \times -2 = 6$
- $6 + 5 = 11$

En partant du nombre -3 on arrive bien à 11 .

1.b. En prenant $5,5$ comme nombre de départ, avec le **Programme B** on obtient successivement :

- $5,5$
- $5,5 - 5 = 0,5$
- $3 \times 0,5 = 1,5$
- $1,5 + 11 = 12,5$

En partant du nombre $5,5$ on arrive à $12,5$.

2. En prenant x avec le **Programme B** on obtient successivement :

- x
- $x - 5$
- $3(x - 5) = 3x - 15$
- $3x - 15 + 11 = 3x - 4$

En partant du nombre générique x , on arrive à $3x - 4$ pour le **Programme B**.

On aurait pu faire de même avec le **Programme A** pour vérifier :

En prenant x avec le **Programme A** on obtient successivement :

- x
- $-2x$
- $-2x + 5$

CORRECTION

(20 points)

3.a. Ces deux fonctions sont affines. Il y a plusieurs manières de justifier.

En reconnaissant le coefficient b dans l'écriture $ax + b$ d'une fonction affine.

La fonction $f(x) = -2x + 5$, on a $b = 5$ et $g(x) = 3x - 4$ on a $b = -4$.

On sait que cette valeur correspond à $f(0)$ et $g(0)$.

Ainsi comme sur le graphique, le point de coordonnées $(0; 5) \in (D_2)$ et que $(0; -4) \in (D_1)$, on identifie (D_1) à la représentation de g et (D_2) à la représentation de f .

On pouvait aussi tenter de lire une autre image que celle de 0.

Par exemple on voit que $(1; 3) \in (D_2)$ et que $(1; -1) \in (D_1)$.

Calculons $f(1) = -2 \times 1 + 5 = -2 + 5 = 3$ et $g(1) = 3 \times 1 - 4 = 3 - 4 = -1$.

On obtient la même identification.

Il y avait aussi les images de 3 qui étaient faciles à lire.

La représentation graphique de f est la droite (D_2) , la représentation graphique de g est la droite (D_1) .

3.b. Il faut pour cela lire les coordonnées du point d'intersection des droites. Il s'agit d'un point dont les coordonnées sont environ $(1, 7; 1, 5)$.

Il semble que le nombre 1,7 ait la même image 1,5 par les fonctions f et g .

4. Pour déterminer ce nombre, il faut résoudre :

$$\begin{aligned}
 f(x) &= g(x) \\
 -2x + 5 &= 3x - 4 \\
 -2x + 5 - 5 &= 3x - 4 - 5 \\
 -2x &= 3x - 9 \\
 -2x - 3x &= 3x - 9 - 3x \\
 -5x &= -9 \\
 x &= \frac{-9}{-5} \\
 x &= 1,8
 \end{aligned}$$

Vérifions :

$$f(1,8) = -2 \times 1,8 + 5 = -3,6 + 5 = 1,4$$

$$g(1,8) = 3 \times 1,8 - 4 = 5,4 - 4 = 1,4.$$

Le nombre de départ, 1,8 donne le même résultat 1,4 pour les deux programmes de calcul.



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

MATHÉMATIQUES

Série Professionnelle

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.

ATTENTION LES ANNEXES pages 6/7 et 7/7 sont à rendre avec la copie.

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

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Indication portant sur l'ensemble du sujet

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.

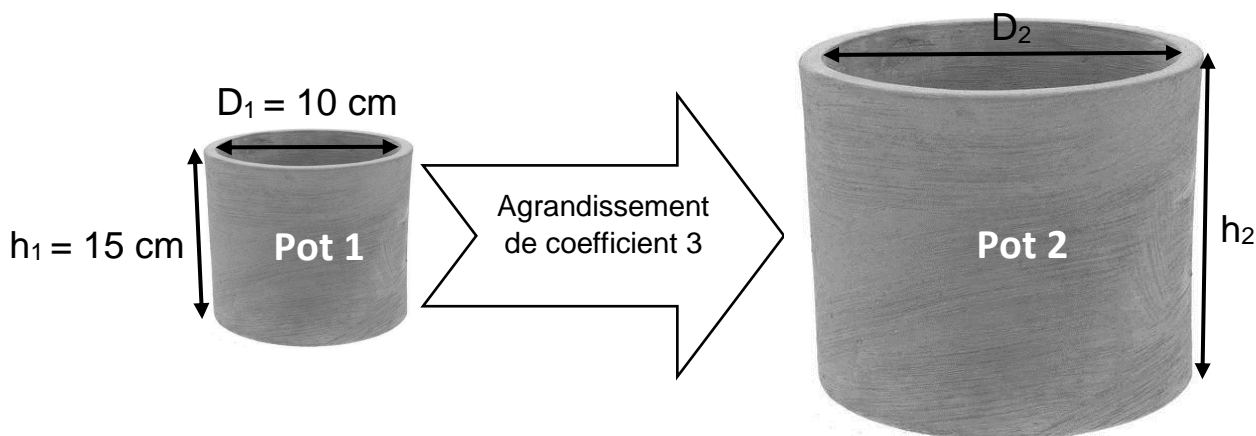
Exercice 1 (20 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Il est à compléter en **ANNEXE 1 à rendre avec la copie.**

Exercice 2 (20 points)

Les photographies ci-dessous représentent deux pots de fleurs cylindriques.

Le grand pot est un agrandissement de coefficient 3 du petit pot. Ce qui signifie que le diamètre et la hauteur du grand pot sont 3 fois plus grands que le diamètre et la hauteur du petit pot.



Le schéma n'est pas à l'échelle

Volume du petit pot

1. Calculer le rayon R_1 du pot 1.
2. Montrer par un calcul détaillé que le volume V_1 du pot 1 est égal à $1177,5 \text{ cm}^3$.

Rappel : $V_{\text{Cylindre}} = \pi \times R^2 \times h$, on prendra $\pi = 3,14$.

Volume du grand pot

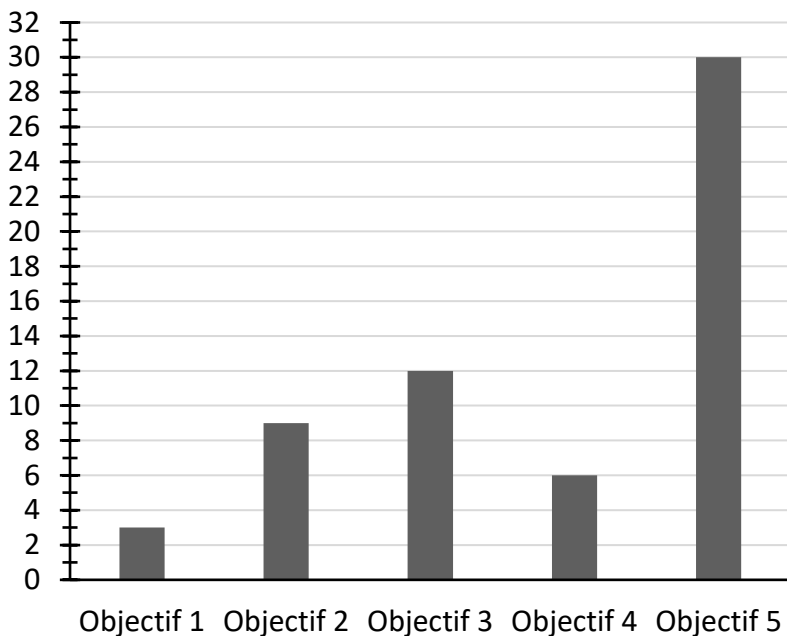
3. Calculer le rayon R_2 du pot 2.
4. Calculer la hauteur h_2 du pot 2.
5. À l'aide de la formule, calculer le volume V_2 du pot 2.
6. Affirmation : « Quand on réalise un agrandissement avec un coefficient multiplicateur de 3, le volume d'un cylindre est multiplié par 27. »

Cette affirmation est-elle exacte ? Justifier la réponse.

Exercice 3 (20 points)

Les jardins partagés d'une commune sont gérés par une association. Celle-ci compte 60 membres qui adhèrent pour des objectifs différents. Le document ci-dessous regroupe ces objectifs et les effectifs correspondants.

Effectifs



Légende

- Objectif 1 : Être autosuffisant
- Objectif 2 : Profiter d'un loisir
- Objectif 3 : Agir pour l'environnement
- Objectif 4 : Partager avec les autres
- Objectif 5 : Être en contact avec la nature

Document 1 : Répartition des objectifs d'adhésion des membres du jardin partagé

1. Indiquer le nombre de membres ayant adhéré pour l'objectif 3.
2. Calculer le pourcentage de membres ayant adhéré pour l'objectif 5.
3. On s'intéresse à la répartition des âges des adhérents de l'association.
 - a. Compléter sur l'**ANNEXE 2** la valeur manquante en cellule B4 du tableur.
 - b. Parmi les formules proposées, cocher sur l'**ANNEXE 2** celle à saisir dans la cellule B4 pour obtenir la valeur manquante.
 - c. Compléter le diagramme circulaire de l'**ANNEXE 2** avec les deux classes d'âges manquantes.
 - d. Un adhérent affirme : « Plus d'un quart des membres a moins de 20 ans. »
Cette affirmation est-elle exacte ? Justifier la réponse.

Exercice 4 (20 points)

L'association souhaite installer un poulailler identique au modèle ci-contre.



Source photo : <https://www.plan-de-poulailler.fr/>

Dimensions du terrain : longueur = 7 mètres ; largeur = 4 mètres

Figure 1 :
Squelette minimal du poulailler

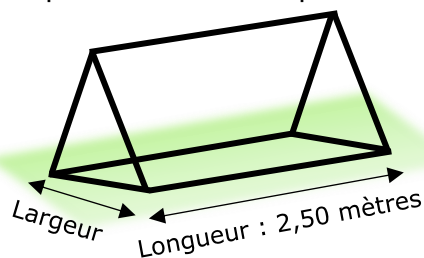


Figure 2 :
Vue éclatée du poulailler

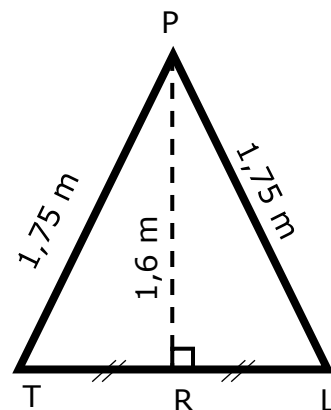
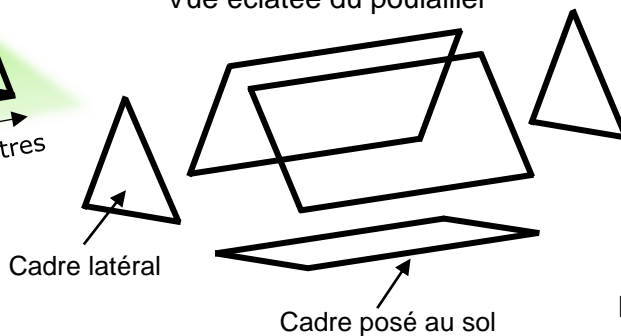


Figure 3 :
Dimensions du cadre latéral du poulailler

1. Nommer les figures planes qui composent la vue éclatée du poulailler de la figure 2.
2. La figure 3 ci-dessus représente le cadre latéral du poulailler.
 - a. En utilisant la relation de Pythagore dans le triangle PRL, montrer que la longueur RL arrondie au centième vaut 0,71 m.
 - b. En déduire la largeur TL du cadre du poulailler posé au sol.
 - c. Calculer l'aire de la surface du sol délimitée par le cadre du poulailler.
3. L'association achète un modèle dont les dimensions au sol sont :

Longueur = 2,50 m

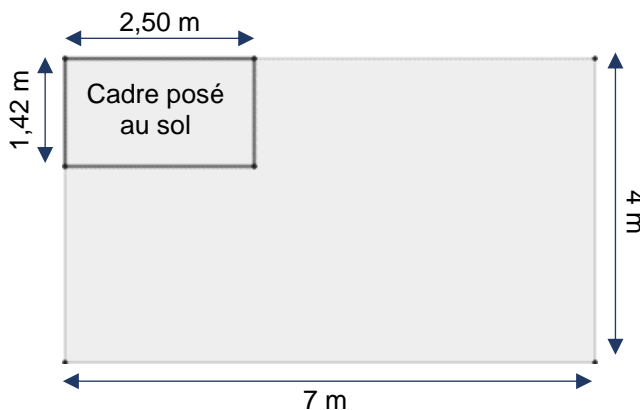
Largeur = 1,42 m

Un membre de l'association affirme qu'il est possible de placer six poulaillers sur le terrain. Justifier qu'il a raison en faisant un schéma sur la copie.

Indication : on pourra utiliser la figure d'aide à la résolution ci-dessous sachant que chaque poulailler peut être disposé dans le sens de la longueur ou de la largeur.

Exemple d'un premier poulailler placé dans le sens de la longueur

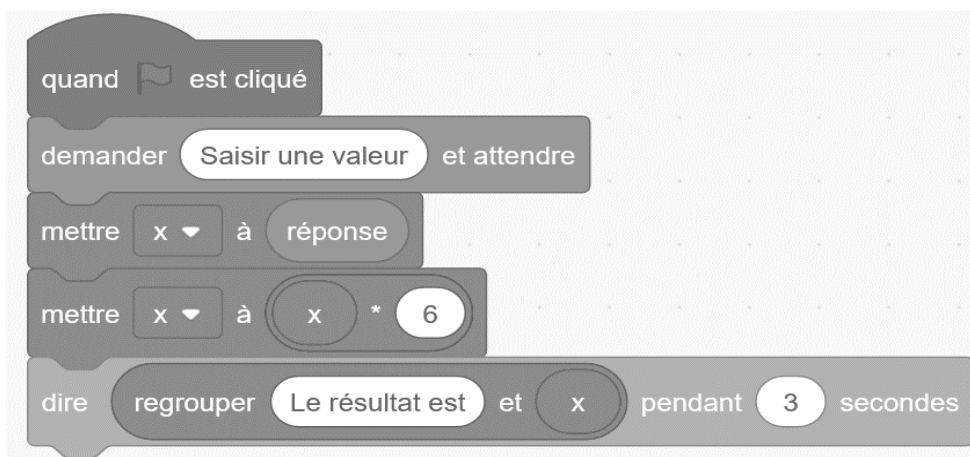
Echelle : 1 cm pour 1 m



Exercice 5 (20 points)

Les deux programmes ci-dessous sont réalisés à l'aide du logiciel Scratch.

Programme A



Programme B

Ligne n° :

1

quand est cliqué

2

demandez Saisir une valeur et attendez

3

mettez x à réponse

4

mettez x à $x * 2$

5

mettez x à $x + 26$

6

ditz regrouper Le résultat est et x pendant 3 secondes

- Déterminer le résultat affiché par le programme A si la valeur saisie est 5.
- La valeur 4 est saisie dans le programme B, écrire sur la copie le calcul et le résultat affiché par ce programme.
- Les instructions des lignes 4 et 5 du programme B peuvent être remplacées par une seule ligne, à choisir parmi les quatre propositions suivantes. Recopier sur la copie la bonne proposition.

Proposition 1



Proposition 2



Proposition 3



Proposition 4



- On note x le nombre saisi. L'expression algébrique qui traduit le programme B est $2x + 26$. Écrire sur la copie l'expression algébrique qui traduit le programme A.
- Un seul nombre conduit les deux programmes à afficher le même résultat. Déterminer ce nombre.

ANNEXE 1 – ANNEXE à rendre avec la copie

Exercice 1 :

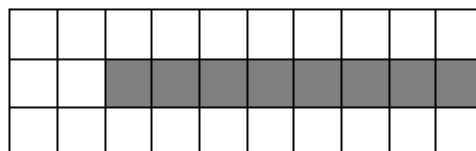
Pour chaque question, quatre réponses sont proposées mais **une seule est exacte**.

Cocher la bonne réponse **sans la justifier**.

Une réponse juste rapporte 4 points, une réponse fautive ou absente rapporte 0 point.

1. Sur la figure ci-dessous, la part de la partie grisée par rapport à la surface totale est :

- $\frac{1}{8}$
 $\frac{8}{22}$
 $\frac{8}{30}$
 $\frac{22}{30}$

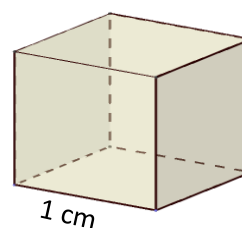


2. La valeur manquante dans l'égalité incomplète $\frac{7}{28} = \frac{\dots}{100}$ s'obtient en effectuant le calcul :

- $100 \times 28 \div 7$
 $7 \times 100 \div 28$
 $100 \times 28 \div 7$
 $7 \div 100 \times 28$

3. Le volume de cette boîte de forme cubique est égal à :

- 1 cm^3
 2 cm^3
 3 cm^3
 6 cm^3



4. À l'issue de 10 lancers d'un dé à 12 faces, on obtient la série de résultats suivants :

4	8	10	5	3	8	1	8	7	6
---	---	----	---	---	---	---	---	---	---



La fréquence d'obtention de la face 8 est :

- 0,12
 0,30
 3
 8

5. Dans le triangle rectangle ABC ci-dessous, le cosinus de l'angle \widehat{ACB} est égal à :

- $\frac{AB}{AC}$
 $\frac{BC}{AC}$
 $\frac{AC}{BC}$
 $\frac{AC}{AB}$



ANNEXE 2 - ANNEXE à rendre avec la copie

Exercice 3 :

a. Compléter la valeur manquante en cellule B4 du tableau.

Tableau de répartition par classe d'âge

	A	B
1	Classe d'âge des membres	Effectifs
2	Moins de 20 ans	12
3	De 20 à 60 ans inclus	29
4	Plus de 60 ans	.....
5	Total	60

b. Parmi les formules de tableur proposées, cocher celle à saisir dans la cellule B4 pour obtenir la valeur manquante.

= B2 + B3 – B5

= B5 - (B2 + B3)

= B5 - B3 + B2

c. Compléter le diagramme circulaire en précisant les deux légendes manquantes.

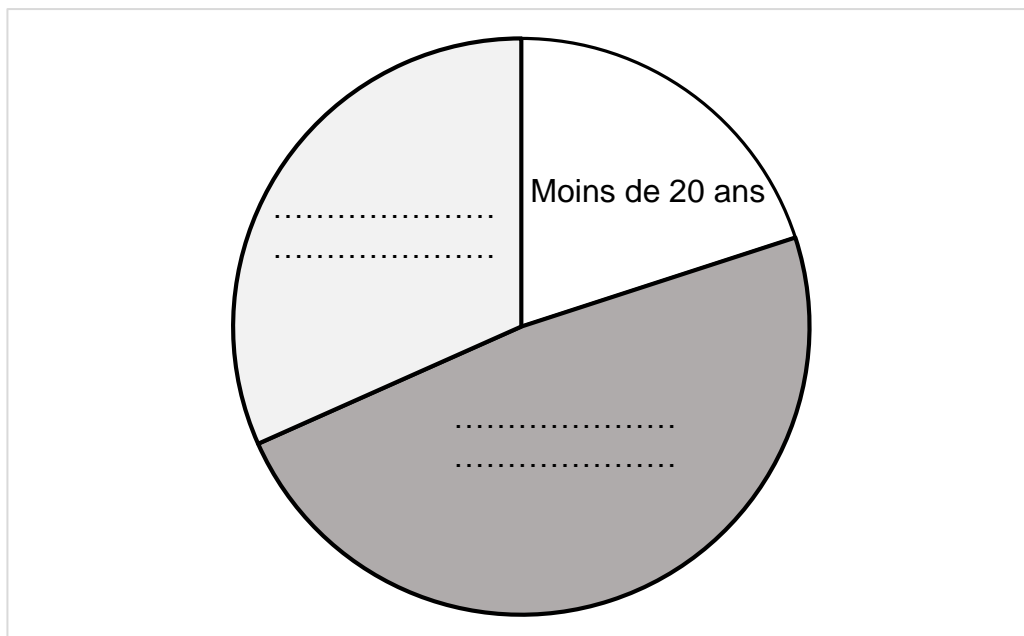


Diagramme de répartition par classe d'âge

BREVET 2023 — Mathématiques — France

Lundi 26 juin 2023

Série professionnelle

CORRECTION

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

EXERCICE N° 1

Fractions — Probabilités — Règle de trois — Volume du cube — Trigonométrie

1. Il y a 8 cases coloriées sur 30 soit $\frac{8}{30}$.

2. Il faut appliquer la règle de trois soit $7 \times 100 \div 28$.

3. Par définition, un cube de 1 cm de côté a un volume de 1 cm^3 .

4. Sur 10 lancers, on a obtenu 3 fois la valeur 8. La fréquence est $\frac{3}{10} = 0,30$.

5. Dans le triangles ABC rectangle en B, l'hypoténuse est le côté [AC].

Le côté adjacent à l'angle $\widehat{\text{BAC}}$ est le côté [BC].

On sait que le cosinus d'un angle est égal au quotient du côté adjacent à cet angle par l'hypoténuse.

Le cosinus de l'angle $\widehat{\text{ACB}}$ est égal à $\frac{\text{BC}}{\text{AC}}$.

EXERCICE N° 2

Cylindre — Volume — Agrandissement / Réduction

1. Le diamètre du **Pot 1** mesure 10 cm. Son rayon vaut la moitié, $R_1 = 10 \text{ cm} \div 2 = 5 \text{ cm}$.

2. On sait que Volume du cylindre = Aire de la base \times Hauteur.

La base du cylindre représentant le **Pot 1** est un disque de rayon $R_1 = 5 \text{ cm}$, son aire vaut : $\pi \times (5 \text{ cm})^2 = 25\pi \text{ cm}^2$

Ce cylindre a une hauteur de 15 cm, le volume du **Pot 1** vaut ainsi :

$$V_1 = 25\pi \text{ cm}^2 \times 15 \text{ cm} = 375\pi \text{ cm}^3 \approx 1177,5 \text{ cm}^3 \text{ au dixième près.}$$

3. Le **Pot 2** est trois fois plus grand, donc $R_2 = 3 \times R_1 = 3 \times 5 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$.

4. De même, $h_2 = 3 \times h_1 = 3 \times 15 \text{ cm} = 45 \text{ cm}$.

5. On sait que Volume du cylindre = Aire de la base \times Hauteur.

La base du cylindre représentant le **Pot 2** est un disque de rayon $R_2 = 15 \text{ cm}$, son aire vaut : $\pi \times (15 \text{ cm})^2 = 225\pi \text{ cm}^2$

Ce cylindre a une hauteur de 45 cm, le volume du **Pot 2** vaut ainsi :

$$V_2 = 225\pi \text{ cm}^2 \times 45 \text{ cm} = 10\,125\pi \text{ cm}^3 \approx 31\,792,5 \text{ cm}^3 \text{ au dixième près.}$$

CORRECTION

(20 points)

CORRECTION

(20 points)

6. Tout d'abord, signalons que c'est un résultat au programme de troisième. On sait que :
Si les longueurs d'une figure sont multipliées par k , alors les aires sont multipliées par k^2 et les volumes par k^3 .

Ainsi, comme $3^3 = 27$, on a bien le résultat attendu!

Cet exercice maladroit, souhaitait vérifier cette propriété.

On pouvait le faire avec les valeurs exactes :

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{10\,125\pi \text{ cm}^3}{375\pi \text{ cm}^3} = \frac{10\,125}{375} = 27.$$

En prenant les valeurs approchées, valeurs calculées l'une et l'autre avec $\pi \approx 3,14$ on obtient le même résultat :

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{31\,792,5 \text{ cm}^3}{1\,177,5 \text{ cm}^3} = \frac{31\,792,5}{1\,177,5} = 27.$$

Cette affirmation est exacte.

Un élève soucieux de bien faire aurait pu utiliser la valeur approximative de π proposées par la calculatrice. En arrondissant au dixième, il aurait obtenu :

$$V_1 = 375\pi \text{ cm}^3 \approx 1\,178,1 \text{ cm}^3 \text{ et } V_2 = 10\,125\pi \text{ cm}^3 \approx 31\,808,6 \text{ cm}^3.$$

$$\text{Le quotient } \frac{V_2}{V_1} = \frac{31\,808,6 \text{ cm}^3}{1\,178,1 \text{ cm}^3} = \frac{31\,808,6}{1\,178,1} \approx 27 \text{ (26,999\,665 avec ma calculatrice.)}$$

EXERCICE N° 3

Fractions — Lecture graphique — Statistiques — Tableau

CORRECTION

(20 points)

1. 12 personnes ont adhéré pour l'Objectif 3

2. Il y a 30 membres sur 60 qui ont adhéré pour l'Objectif 5.

Comme $\frac{30}{60} = \frac{1}{2} = 0,50$, cela représente 50 % du total.

On peut aussi utiliser un tableau montrant des grandeurs proportionnelles.

Effectif	30	60
Pourcentage	$\frac{100 \times 30}{60} = \frac{3000}{60} = 50$	100

Dans les deux cas, cela représente 50 % du total.

3.a. On a $60 - (29 + 12) = 60 - 41 = 19$

	A	B
1	Classe d'âge des membres	Effectif
2	Moins de 20 ans	12
3	De 20 à 60 ans inclus	29
4	Plus de 60 ans	19
5	TOTAL	60

3.b. Il faut effectuer $60 - (29 + 12)$ soit en fonction des cellules **=B5-(B2+B3)**.

3.c. Compléter le diagramme circulaire en précisant les deux légendes manquantes.



Diagramme de répartition par classe d'âge

3.d. Il y a 12 personnes ayant moins de 20 ans sur 60.

Comme $\frac{12}{60} = \frac{1}{5} = 0,20 = 20\%$ et que $\frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$, on peut dire que cette affirmation est fausse.

On pouvait aussi écrire $\frac{1}{4} = \frac{1 \times 15}{4 \times 15} = \frac{15}{60}$ et comme $\frac{12}{60} < \frac{15}{60}$ on obtient la même réponse.

EXERCICE N° 4

Géométrie de l'espace — Théorème de Pythagore — Aire

1. Ce poulailler est un prisme droit à base triangulaire.

Les faces de ce prisme sont trois rectangles et deux triangles isocèles.

2.a. Dans le triangle PRL rectangle en R,
D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$\begin{aligned} RP^2 + RL^2 &= PL^2 \\ 1,6^2 + RL^2 &= 1,75^2 \\ 2,56 + RL^2 &= 3,0625 \\ RL^2 &= 3,0625 - 2,56 \\ RL^2 &= 0,5025 \\ RL &= \sqrt{0,5025} \\ RL &\approx 0,71 \end{aligned}$$

La longueur RL mesure bien 0,71 m.

2.b. $TL = 2 \times RL = 2 \times 0,71 \text{ m} = 1,42 \text{ m}$.

2.c. Le cadre au sol est un rectangle de largeur 1,42 m et de longueur 2,50 m.

CORRECTION
(20 points)

L'aire du cadre au sol mesure $1,42 \text{ m} \times 2,50 \text{ m} = 3,55 \text{ m}^2$.

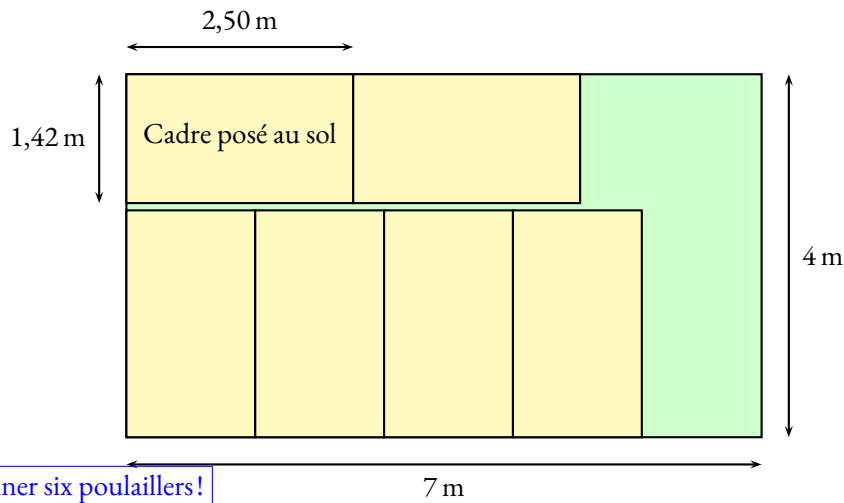
3. On remarque que $3 \times 1,42 \text{ m} = 4,26 \text{ m}$ et $2 \times 1,42 \text{ m} = 2,84 \text{ m}$.

On peut placer deux poulaillers sur la largeur du terrain.

De même $3 \times 2,50 \text{ m} = 7,50 \text{ m}$ et $4 \times 2,50 \text{ m} = 10 \text{ m}$.

On peut placer trois poulaillers sur la longueur du terrain.

Comme $1,42 \text{ m} + 2,50 \text{ m} = 3,92 \text{ m}$ et que $4 \times 1,42 \text{ m} = 5,68 \text{ m}$, on peut placer deux poulaillers en long et quatre dans le sens de la largeur.



Il a raison, on peut positionner six poulaillers!

EXERCICE N° 5

Programme de calcul — Calcul littéral — Scratch — Équation du premier degré

1. En prenant 5 comme nombre de départ, avec le **Programme A** on obtient successivement :

- 5
- $5 \times 6 = 30$

En partant du nombre 5 on arrive au nombre 30.

2. En prenant 4 comme nombre de départ, avec le **Programme B** on obtient successivement :

- 4
- $4 \times 2 = 8$
- $8 + 26 = 34$

En partant du nombre 4 on arrive à 34.

3. À la ligne 4, on effectue $\times * 2$ puis à la ligne 5 $\times + 26$.

On cumule les deux opérations avec la **Proposition n° 4**

4. En prenant x avec le **Programme A** on obtient successivement :

- x
- $6x$

En partant de x on arrive à $6x$.

5. Pour déterminer ce nombre, il faut résoudre :

$$\begin{aligned}6x &= 2x + 26 \\6x - 2x &= 2x + 26 - 2x \\4x &= 26 \\x &= \frac{26}{4} \\x &= 6,5\end{aligned}$$

CORRECTION
(20 points)

Vérifions :

$$6 \times 6,5 = 39$$

$$2 \times 6,5 + 26 = 13 + 26 = 39.$$

Le nombre de départ, 6,5 donne le même résultat 39 pour les deux programmes de calcul.



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

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 **8** pages numérotées de la page **1 sur 8** à la page **8 sur 8**.

La page des ANNEXES en page 8 sur 8 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 collègue » est autorisée.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

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

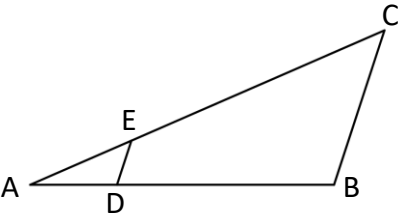
Exercice 1	16 points
Exercice 2	25 points
Exercice 3	19 points
Exercice 4	20 points
Exercice 5	20 points

L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction. Elle prend en compte les essais et les démarches engagées, même non abouties.
Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf mention contraire.

Exercice 1 (16 points)

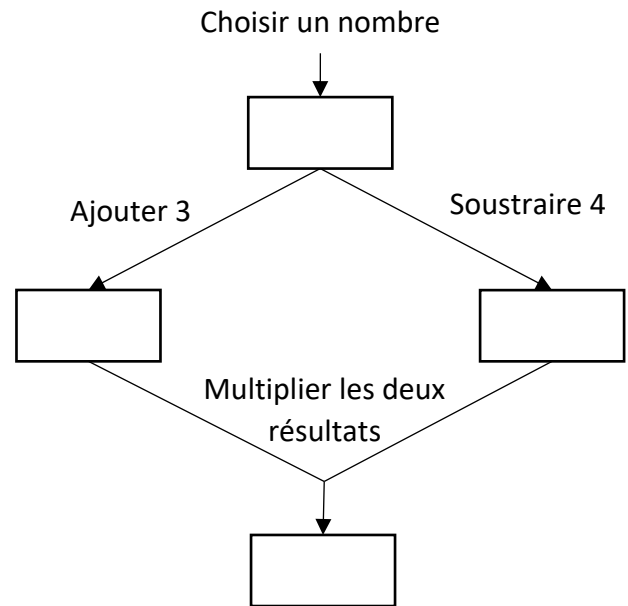
Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, parmi les réponses proposées, une seule est exacte.

Recopier le numéro de la question et indiquer la réponse choisie avec la justification.

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C												
1) Une augmentation de 9 % correspond à une multiplication par...	1,9	$\frac{9}{100}$	1,09												
2) On considère la figure ci-dessous : <div style="text-align: center;">  </div> <p>On précise que :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ (DE) et (BC) sont parallèles ; ▪ E est un point de [AC] ; ▪ D est un point de [AB] ; ▪ AE = 2 cm, EC = 5 cm, ED = 3 cm. <p>Quelle est la longueur BC ?</p>	7,5 cm	6 cm	10,5 cm												
3) Le tableau ci-dessous donne la répartition des élèves de 5 ^{ème} d'un collège en fonction du sexe et de la langue vivante 2 choisie : <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Allemand</th> <th>Espagnol</th> <th>Italien</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Filles</th> <td>10</td> <td>43</td> <td>26</td> </tr> <tr> <th>Garçons</th> <td>7</td> <td>42</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table> <p>On interroge au hasard un élève de 5^{ème} parmi tous les élèves de 5^{ème} de ce collège. Quelle est la probabilité que l'élève interrogé ait choisi l'italien en deuxième langue vivante ?</p>		Allemand	Espagnol	Italien	Filles	10	43	26	Garçons	7	42	32	$\frac{1}{3}$	$\frac{58}{160}$	$\frac{58}{102}$
	Allemand	Espagnol	Italien												
Filles	10	43	26												
Garçons	7	42	32												
4) On reprend la situation de la question 3) et on interroge au hasard un élève de 5 ^{ème} parmi tous les élèves de 5 ^{ème} de ce collège. Quelle est la probabilité que l'élève interrogé soit une fille qui ne fait pas d'allemand ?	$\frac{69}{79}$	$\frac{69}{143}$	$\frac{69}{160}$												

Exercice 2 (25 points)

1) On considère le programme A défini par le schéma ci-contre :



- a) Vérifier que le résultat est 60 si le nombre choisi au départ est -8 .
- b) On appelle x le nombre de départ et on admet que le résultat obtenu avec le programme de calcul est donné par l'expression :

$$(x + 3)(x - 4)$$

Résoudre $(x + 3)(x - 4) = 0$.
 En déduire quels nombres de départ il faut choisir pour obtenir 0 comme résultat.

2) On rappelle que x désigne le nombre de départ du programme de calcul et que le résultat obtenu avec le programme de calcul est donné par l'expression : $(x + 3)(x - 4)$.
 On appelle f la fonction qui, à x , associe le résultat du programme de calcul.
 La représentation graphique \mathcal{C}_f de la fonction f est donnée en ANNEXE.

- a) Montrer que $f(x) = x^2 - x - 12$.
- b) Calculer $f\left(\frac{1}{2}\right)$.
- c) Déterminer graphiquement les antécédents de -6 par la fonction f . On pourra éventuellement laisser les traits de construction sur **l'ANNEXE à rendre avec la copie.**

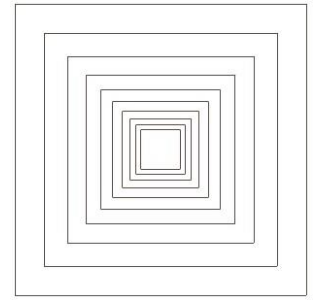
3) On considère la fonction g définie par $g(x) = 3x - 7$.
 On a utilisé un tableur pour réaliser un tableau de valeurs de cette fonction.

	A	B
1	x	$g(x)$
2	-5	-22
3	-4	-19
4	-3	-16
5	-2	-13
6	-1	-10
7	0	-7
8	1	-4
9	2	-1
10	3	2
11	4	5
12	5	8
13	6	11

- a) Quelle formule a-t-on écrite dans la cellule B2 avant de l'étirer vers le bas ?
- b) Tracer la représentation graphique de la fonction g dans le repère en **ANNEXE à rendre avec la copie.**
- c) Déterminer graphiquement les nombres qui ont la même image par les fonctions f et g . On pourra laisser apparents les traits de construction sur **l'ANNEXE à rendre avec la copie.**

Exercice 3 (19 points)

Dans cet exercice, toutes les longueurs sont exprimées en pixel.
 Un professeur de mathématiques souhaite élaborer un programme avec ses élèves permettant de construire la figure ci-contre composée de 10 carrés.
 Le côté du premier carré à tracer mesure 300 pixels.
 Le côté de chaque carré construit ensuite mesure 20 % de moins que celui du carré précédent.
 La figure n'est pas en vraie grandeur.



Aucune justification n'est attendue pour les questions 2), 3)a), 3)b) et 4).

- 1) Montrer que le côté du 2^{ème} carré mesure 240 pixels.
- 2) Le professeur distribue aux élèves le bloc « Carré » d'instructions figurant en ANNEXE qui permet de tracer un carré de côté donné.
 Pour cela, il a créé une variable « Côté » qui correspond à la longueur du côté du carré à tracer.
 Compléter les lignes 2 et 4 de ce bloc sur **l'ANNEXE à rendre avec la copie.**

- 3) Le script ci-contre permet de réaliser les dix carrés de la figure souhaitée.

On rappelle que l'instruction « s'orienter à 180 » signifie que le lutin est dirigé vers le bas.

```

1 quand est cliqué
2 effacer tout
3 s'orienter à 180
4 mettre Côté à 300
5 répéter 10 fois
6 relever le stylo
7 aller à x: Côté / 2 y: Côté / 2
8 stylo en position d'écriture
9 Carré
10 mettre Côté à Côté * 0.8
11
    
```

- a) Donner les coordonnées du stylo lorsqu'il commence à tracer le premier carré.

- b) Parmi les 4 propositions suivantes, quelle est celle qui correspond au tracé des deux premiers carrés ?

Proposition 1	Proposition 2	Proposition 3	Proposition 4

- c) Quelle est la longueur du dernier carré tracé avec le script précédent ? Arrondir au pixel.

4) On veut diminuer l'épaisseur des traits lorsqu'on passe de la construction d'un carré au suivant pour obtenir la figure suivante.

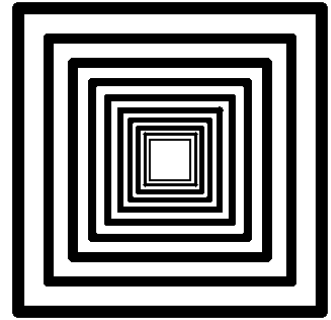
Pour cela, on souhaite utiliser les deux instructions suivantes :

- Instruction A :

ajouter **-1** à la taille du stylo

- Instruction B :

mettre la taille du stylo à **11**

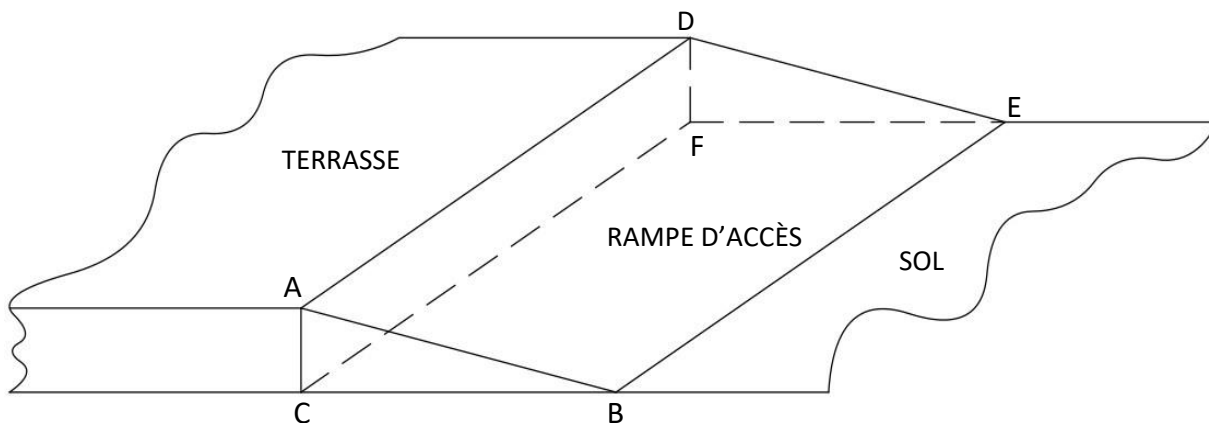


Pour chaque instruction, indiquer les numéros des lignes du script de la question 2 entre lesquelles elle peut être insérée afin d'obtenir cette figure.

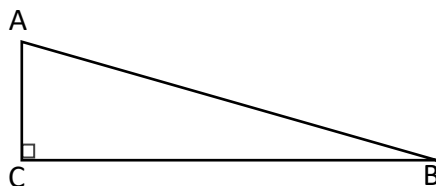
Exercice 4 (20 points)

Les propriétaires d'une maison souhaitent créer une rampe d'accès à leur terrasse.

Cette rampe devra avoir la forme d'un prisme droit à base triangulaire comme représenté sur le schéma en perspective cavalière ci-dessous :



Vue de face de la rampe :



Les figures ci-dessus ne sont pas à l'échelle.

On donne les informations suivantes :

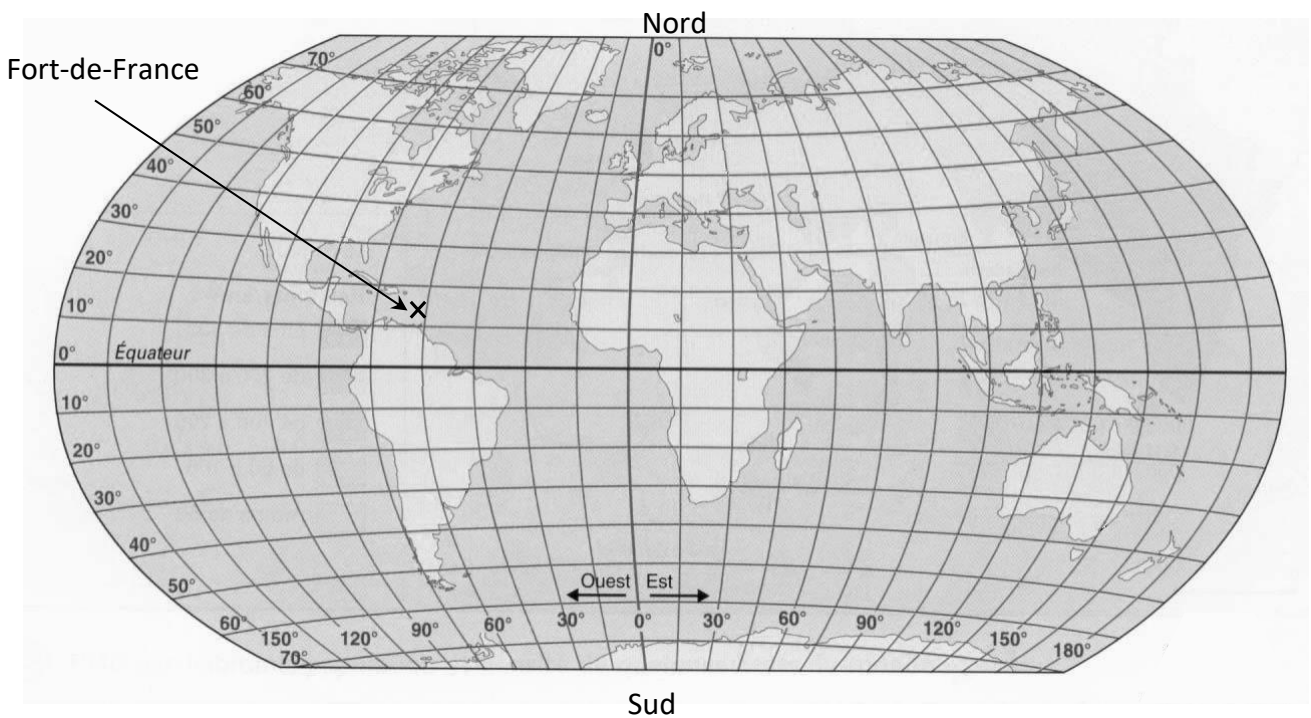
- la hauteur AC de la rampe mesure 30 cm ;
- $AB = 124$ cm ;
- la longueur BE de la rampe mesure 9 m ;
- l'angle \widehat{ACB} est un angle droit.

- 1) Déterminer la mesure de l'angle \widehat{ABC} que doit faire la rampe avec le sol du jardin. On arrondira au degré près.
- 2) Montrer que la longueur BC doit être environ égale à 120 cm.
- 3) Pour réaliser cette rampe, les propriétaires envisagent de se faire livrer 2 m^3 de béton. Ce volume est-il suffisant ?
- 4) En utilisant le volume de 2 m^3 de béton, sans modifier les longueurs AC et BE de la rampe, quelle serait la valeur de BC ? On arrondira au centimètre près.

Exercice 5 (20 points)

La transat Jacques Vabre est une course de bateaux qui relie la ville du Havre, en France métropolitaine, à la ville de Fort-de-France, en Martinique.

- 1) Avec la précision permise par la carte, donner la latitude et la longitude de la ville de Fort-de-France repérée par une croix sur la carte ci-dessous.



- 2) Lors de l'édition 2021, 75 bateaux ont participé à cette course, répartis dans quatre catégories en fonction du parcours à réaliser : Class 40, Ocean Fifty, Imoca, Ultim.

Le tableau ci-dessous présente les catégories, les effectifs engagés, les distances parcourues et le palmarès de la Transat :

	Nombres de bateaux de la catégorie	Distance du parcours	Nom du bateau vainqueur de la catégorie	Durée de course du vainqueur
Class 40	43	4 600 milles	Redman	21 jours 22 heures 33 minutes
Ocean Fifty	7	5 800 milles	Primonial	15 jours 13 heures 27 minutes
Imoca	20	5 800 milles	LinkedOut	18 jours 1 heure 21 minutes
Ultim	5	7 500 milles	Maxi Edmond de Rothschild	16 jours 1 heure 48 minutes

Information :

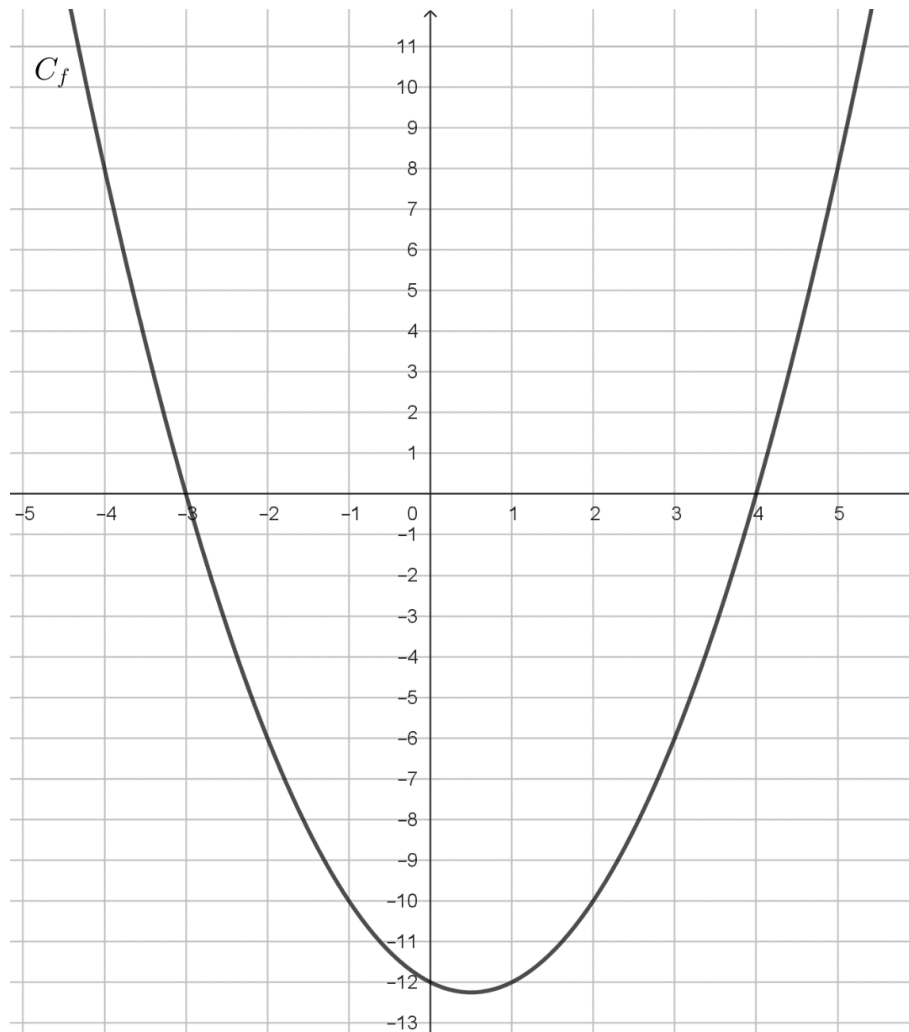
Un mille nautique est une unité de mesure marine qui équivaut à 1,852 km environ.

- Montrer que le bateau LinkedOut met 2 jours 11 heures et 54 minutes de plus que le bateau Primonial pour effectuer son parcours.
- Calculer la moyenne des distances parcourues par l'ensemble des 75 bateaux. On arrondira cette distance à l'unité près.
- La vitesse moyenne du bateau Redman a été d'environ 8,7 milles / h.
Montrer que la vitesse moyenne du bateau Maxi Edmond de Rothschild a été environ 2,2 fois plus grande que celle du bateau Redman.
- Un journaliste affirme que la distance parcourue par un bateau de la catégorie Ocean Fifty est environ égale à un quart de périmètre de l'équateur de la Terre.
En sachant que le rayon de l'équateur est de 6370 km, le journaliste a-t-il raison ?

ANNEXE

À compléter et à rendre avec la copie

Exercice 2, questions 2)c) et 3)b) :



Exercice 3, question 2 :



BREVET 2023 — Mathématiques — Polynésie

Lundi 11 septembre 2023

Série générale

CORRECTION

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

EXERCICE N° 1

Pourcentages — Théorème de Thalès — Probabilités

1. D'après le cours, une augmentation de 9 % revient à multiplier par $1 + \frac{9}{100} = 1 + 0,09 = 1,09$

Réponse C

2. Les droites (EC) et (DB) sont sécantes en A.

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

D'après le **théorème de Thalès** on a :

$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$
$$\frac{AD}{AB} = \frac{2 \text{ cm}}{2 \text{ cm} + 5 \text{ cm}} = \frac{3 \text{ cm}}{BC}$$
$$\frac{2 \text{ cm}}{7 \text{ cm}} = \frac{3 \text{ cm}}{BC}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$$BC = \frac{3 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} \text{ d'où } BC = \frac{21 \text{ cm}^2}{2 \text{ cm}} \text{ et } BC = 10,5 \text{ cm}$$

Réponse C

3. Il faut déterminer le nombre d'élèves de cinquième : $10 + 43 + 26 + 7 + 42 + 32 = 160$.

Le nombre d'élèves ayant prix italien : $26 + 32 = 58$.

La probabilité cherchée est $\frac{58}{160}$.

Réponse B

4. Il y a 160 élèves de cinquième.

Il y a $10 + 43 + 26 = 79$ filles dont 10 qui font allemand. Il y a donc $79 - 10 = 69$ filles qui ne font pas allemand.

La probabilité cherchée est $\frac{69}{160}$.

Réponse C

EXERCICE N° 2

Programme de calcul — Équation-produit — Fonction — Tableur

1.a. En partant du nombre -8 :

On obtient d'une part $-8 + 3 = -5$ et d'autre part $-8 - 4 = -12$.

CORRECTION

(16 points)

CORRECTION

(25 points)

Finalement $-5 \times (-12) = 60$

On obtient bien 60 en partant de -8.

1.b.

Ce n'est pas demandé, mais voici l'expression littérale.

En prenant x comme nombre de départ, on obtient $x + 3$ d'une part et $x - 4$ d'autre part.

Finalement, on arrive à $(x + 3)(x - 4)$.

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

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

$$x + 3 = 0$$

$$x + 3 - 3 = 0 - 3$$

$$x - 3$$

$$x - 4 = 0$$

$$x - 4 + 4 = 0 + 4$$

$$x = 4$$

Il y a donc deux solutions : -3 et 4

2.a. Développons :

$$f(x) = (x + 3)(x - 4)$$

$$f(x) = x^2 - 4x + 3x - 12$$

$$f(x) = x^2 - x - 12$$

$$2.b. f\left(\frac{1}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} - 12$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} - \frac{12}{1}$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4} - \frac{2}{4} - \frac{48}{4}$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{49}{4} = -12,25$$

2.c. Les antécédents de -6 par g sont -2 et 4 .

3.a. $= A^2 * A^2 - A^2 - 12$ ou $= A^2^2 - A^2 - 12$

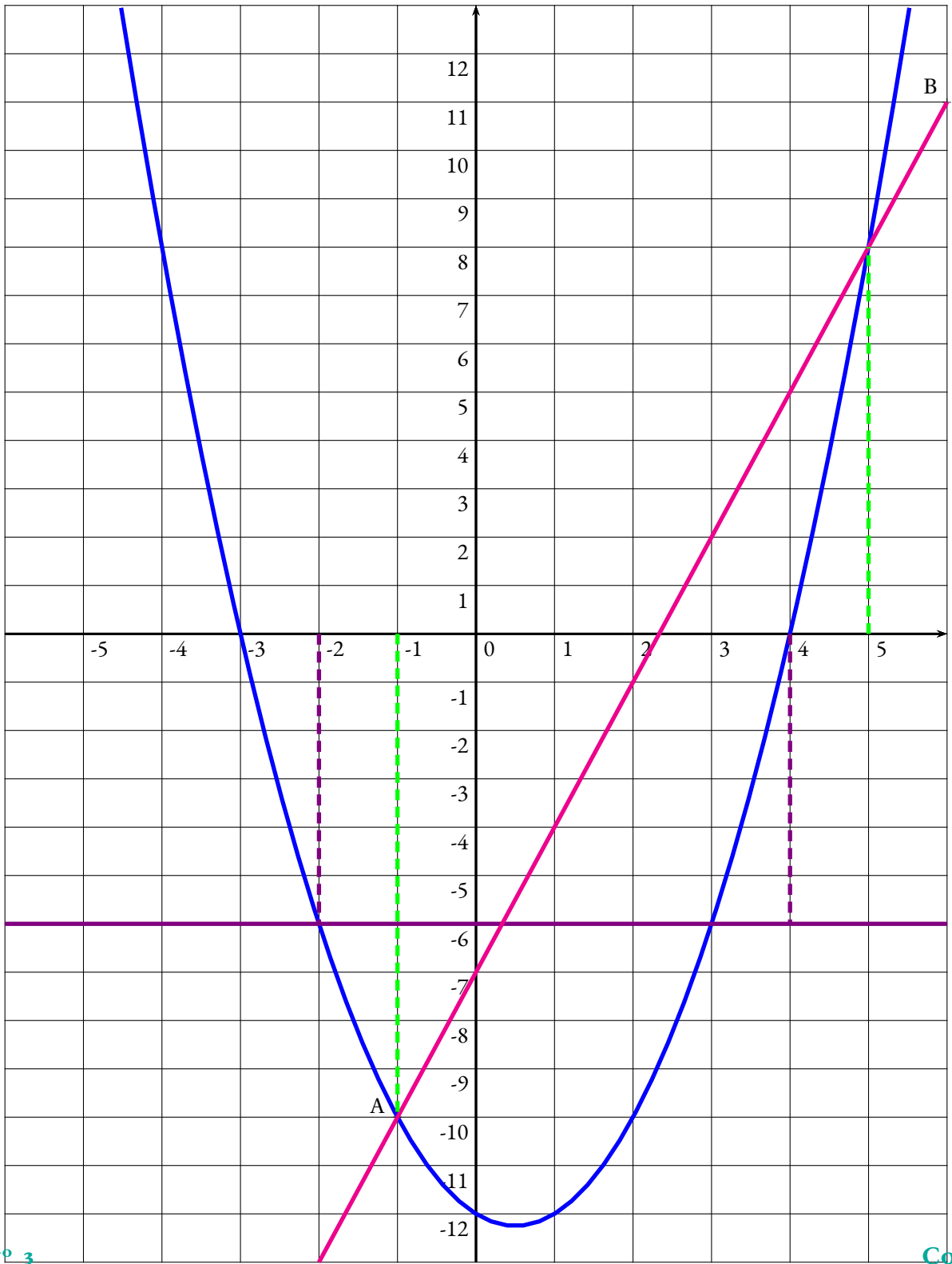
3.b. g est une fonctions affine dont les coefficients sont $a = 3$ et $b = -7$.

Sa représentation graphique est donc une droite. Il suffit de placer deux points du tableur et de tracer cette droite.

Par exemple, on peut placer les points $A(-1; -10)$ et $B(6, 11)$ puis tracer la droite (AB).

3.c. Il faut déterminer les abscisses des points d'intersection des deux représentations graphiques.

Les nombres qui ont les mêmes images par f et g sont -1 et 5 .



EXERCICE N° 3

CORRECTION

À rédiger

(20 points)

1. On peut utiliser une des méthodes suivantes :

Calcul des 20 %

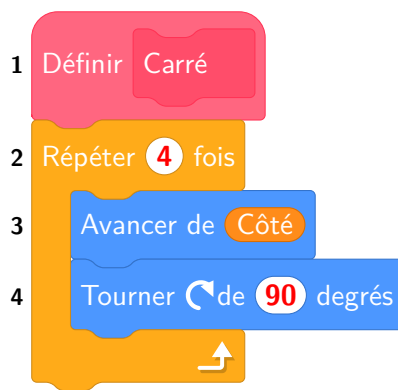
$$300 \times \frac{20}{100} = 300 \times 0,20 = 60. \text{ Et } 300 - 60 = 240.$$

Le coefficient de réduction *Méthode conseillée*

Enlever 20 % à une grandeur revient à la multiplier par $1 - \frac{20}{100} = 1 - 0,20 = 0,80$. On a $300 \times 0,80 = 240$.

Le deuxième carré mesure bien 240 pixels de côté.

2.



3.a. La ligne suivante code le point de départ : Aller à x : Côté / 2 y : Côté / 2 et comme on a Mettre Côté à 300 ,

Le premier carré commence aux coordonnées (150; 150).

3.b. Le programme commence en (150, 150), cela élimine les propositions 1 et 4.

Le premier carré, dans les deux cas, mesure 300 pixels. Le deuxième doit mesurer 240 pixels. Dans la proposition 2 il mesure seulement 200 pixels.

Il s'agit de la Proposition 3.

3.c. Le premier carré mesure 300 pixels.

Le deuxième carré mesure $300 \text{ pixels} \times 0,8 = 240 \text{ pixels}$.

Le troisième carré mesure $240 \text{ pixels} \times 0,8 = 192 \text{ pixels}$.

...

On peut continuer comme cela jusqu'au dixième carré!

...

On peut aussi remarquer ceci :

Le premier carré mesure 300 pixels.

Le deuxième carré mesure $300 \text{ pixels} \times 0,8$.

Le troisième carré mesure $300 \text{ pixels} \times 0,8 \times 0,8 = 300 \text{ pixels} \times 0,8^2$.

Le quatrième carré mesure $300 \text{ pixels} \times 0,8 \times 0,8 \times 0,8 = 300 \text{ pixels} \times 0,8^3$.

Ainsi, le dixième carré mesure $300 \text{ pixels} \times 0,8^9 \approx 40,26 \text{ pixels}$.

Le dixième carré mesure environ 40 pixels.

Cette question est vraiment très difficile!

4. Il faut commencer par fixer la taille du stylo à 11 pixels, puis diminuer à chaque fois de 1 pixel.

On peut mettre l'Instruction B en ligne 2, 3 ou 4 et l'Instruction A en 10.

EXERCICE N° 4

Trigonométrie — Théorème de Pythagore — Prisme droit — Volume

CORRECTION

(20 points)

1. Dans le triangle ABC rectangle en C on connaît les mesures de l'hypoténuse AB et du côté opposé à l'angle \widehat{ABC} , AC. Nous pouvons donc calculer le sinus de l'angle \widehat{ABC} .

$$\sin \widehat{ABC} = \frac{AC}{AB} = \frac{30 \text{ cm}}{124 \text{ cm}}$$

À la calculatrice on arrive à $\widehat{ABC} \approx 14^\circ$ au degré près.

2. On peut utiliser une des méthodes suivantes :

Théorème de Pythagore *Méthode conseillée*

Dans le triangle ABC rectangle en C,

D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$\begin{aligned}
CA^2 + CB^2 &= AB^2 \\
30^2 + CB^2 &= 124^2 \\
900 + CB^2 &= 15376 \\
CB^2 &= 15376 - 900 \\
CB^2 &= 14476 \\
CB &= \sqrt{14476} \\
CB &\approx 120,32
\end{aligned}$$

BC mesure bien environ 120 cm au centimètre près.

Trigonométrie

Comme l'angle \widehat{ABC} n'est connu que sous forme de valeur approchée, je déconseille cette méthode. Elle va cependant permettre d'obtenir le même résultat.

On peut raisonner de deux manières équivalentes :

Dans le triangle ABC rectangle en C, on connaît l'angle \widehat{ABC} , l'hypoténuse AB et on cherche le côté adjacent CB.
Nous allons calculer le cosinus de l'angle \widehat{ABC} .

$$\cos \widehat{ABC} = \frac{CB}{AB} =$$

$$\cos 14^\circ = \frac{CB}{124 \text{ cm}}$$

$$CB = 124 \text{ cm} \times \cos 14^\circ \approx 120,32 \text{ cm}$$

Dans le triangle ABC rectangle en C, on connaît l'angle \widehat{ABC} , le côté opposé AC et on cherche le côté adjacent CB.
Nous allons calculer la tangente de l'angle \widehat{ABC} .

$$\tan \widehat{ABC} = \frac{AC}{CB} =$$

$$\tan 14^\circ = \frac{30 \text{ cm}}{CB}$$

$$CB = \frac{30 \text{ cm}}{\tan 14^\circ} \approx 120,32 \text{ cm}$$

BC mesure bien environ 120 cm au centimètre près.

3. ABCDEF est un prisme droit à base triangulaire, le triangle ABC, et de hauteur BE.

Pour calculer le volume d'un prisme droit il faut appliquer la formule suivante :

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

La base est un triangle rectangle, pour calculer son aire on peut penser à la moitié d'un rectangle de longueur environ 120 cm et de largeur 30 cm.

$$\text{Ainsi Aire de la base} = \frac{120 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}}{2} = 1800 \text{ cm}^2$$

$$\text{Finalement Volume} = 1800 \text{ cm}^2 \times 9 \text{ m} = 1800 \text{ cm}^2 \times 900 \text{ cm} = 1\,620\,000 \text{ cm}^3.$$

On se rend compte ici qu'il n'était pas très pratique de calculer ce volume en centimètre cube. Il est souvent conseillé de tenir compte des unités du résultat attendu et de convertir les unités simples avant d'effectuer des calculs d'aires ou de volume. Ici il serait plus pratique de calculer dès le départ en mètre.

Néanmoins pour terminer le calcul ici, il faut se souvenir que $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3$.

$$\text{Reprenons le calcul en mètres : Aire de la base} = \frac{1,20 \text{ m} \times 0,30 \text{ m}}{2} = 0,18 \text{ m}^2. \text{ Puis Volume} = 0,18 \text{ m}^2 \times 9 \text{ m} = 1,62 \text{ m}^3.$$

Il suffira donc des 2 m^3 pour réaliser cette rampe.

4. Cette fois-ci, il faut reprendre le calcul précédent, en mètres, en posant x la longueur BC.

$$\text{Aire de la base} = \frac{x \times 0,3}{2} = 0,15x \text{ et Volume} = 0,15x \times 9 = 1,35x$$

Il faut ensuite résoudre l'équation :

$$\begin{aligned} 1,35x &= 2 \\ x &= \frac{2}{1,35} \\ x &\approx 1,48 \end{aligned}$$

La longueur BC peut mesurer 1,48 m au centimètre près.

On pouvait aussi raisonner à l'envers.

On veut que le volume fasse 2 m^3 . Comme $\frac{2 \text{ m}^3}{9 \text{ m}} \approx 0,222 \text{ m}^2$, le triangle de base doit avoir une surface de $0,222 \text{ m}^2$

Comme $0,222 \text{ m}^2 \times 2 = 0,444 \text{ m}^2$, le rectangle correspondant à une aire de $0,444 \text{ m}^2$.

Ce rectangle a une largeur de $0,30 \text{ m}$.

La longueur mesure donc $\frac{0,444 \text{ m}^2}{0,30 \text{ m}} \approx 1,48 \text{ m}$.

...

C'est un peu capilotracté :

...

En tout cas, cette dernière question est difficile !

EXERCICE N° 5

CORRECTION

(20 points)

Coordonnées géographiques — Durées — Vitesse

1. Fort-de-France se trouve aux coordonnées géographiques suivantes : 13° de latitude Nord et 62° de longitude Ouest.

On obtient en cherchant sur Internet les coordonnées suivantes : $14^\circ 36' 38''$ Nord et $61^\circ 03' 52''$ Ouest.

2.a. Primonial a mis 15 jours 13 heures 27 minutes et LinkedOut 18 jours 1 heure 21 minutes pour traverser.

Il faut trouver l'écart entre ces deux nombres sexagésimaux.

Il manque 33 minutes pour passer de 15 jours 13 heures 27 minutes à 15 jours 14 heures.

Il manque encore 10 h pour passer à 16 jours.

Reste 2 jours 1 heure et 21 minutes pour atteindre 18 jours 1 heure 21 minutes.

Cela fait ainsi 2 jours 11 heures et 54 minutes, qui est le résultat attendu.

2.b. 43 bateaux ont parcouru 4600 milles, 7 5800 milles, 20 5800 milles et 5 7500 milles.

Il faut calculer la moyenne des distances pondérées par les effectifs :

$$\frac{43 \times 4600 \text{ milles} + 7 \times 5800 \text{ milles} + 20 \times 5800 \text{ milles} + 5 \times 7500 \text{ milles}}{43 + 7 + 20 + 5} = \frac{391\,900 \text{ milles}}{75} \approx 5225 \text{ milles.}$$

La moyenne des distances parcourues par ces 75 bateaux vaut environ 5225 milles au mille près.

2.c. Maxi Edmond de Rothschild a parcouru 7500 milles en 16 jours 1 heure et 48 minutes.

Il faut déterminer le nombre de milles parcourus chaque heure. Nous allons convertir ce temps en minutes.

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min et } 1 \text{ j} = 24 \text{ h} = 24 \times 60 \text{ min} = 1440 \text{ min}$$

$$\text{Ainsi } 16 \text{ jours } 1 \text{ h } 48 \text{ minutes} = 16 \times 1440 \text{ min} + 60 \text{ min} + 48 \text{ min} = 23\,148 \text{ min}$$

Distance	7500 milles	$\frac{60 \text{ min} \times 7500 \text{ milles}}{23\,148 \text{ min}} \approx 19,44 \text{ milles}$
Temps	23 148 min	1 h=60 min

Comme $19,44 \text{ milles} \div 8,7 \text{ milles} \approx 2,23$, ce bateau a bien été environ 2,2 fois plus rapide.

2.d. L'équateur est un grand cercle de sphère terrestre, de rayon 6370 km.

On sait que le périmètre d'un cercle est donné par la formule suivante :

$$\text{Périmètre} = 2\pi \times \text{Rayon}$$

$$\text{Périmètre de l'équateur} = 2\pi \times 6370 \text{ km} \approx 40024 \text{ km}$$

On sait que 1 mille=1,852 km.

Comme $40024 \text{ km} \div 1,852 \text{ km} \approx 21\,611$, le périmètre de l'équateur vaut environ 21 611 milles.

Or $21\,611 \text{ milles} \div 4 = 5402,75 \text{ milles}$ et Ocean Fifty a parcouru 5800 milles.

Malgré la différence d'arrondi, on peut néanmoins, en termes d'ordre de grandeur, le journaliste a raison !



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

MATHÉMATIQUES

Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 2 h 00

100 points

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

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de la page 1 sur 6 à la page 6 sur 6.

ATTENTION : l'ANNEXE page 6 sur 6 est à rendre avec la copie.

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

L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

Les exercices sont indépendants.

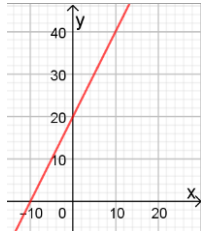
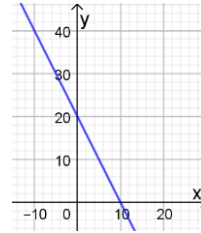
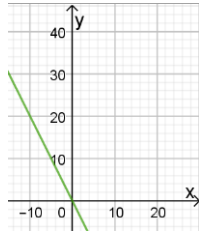
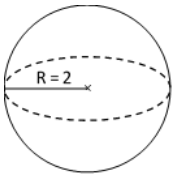
Indication portant sur l'ensemble du sujet

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, **laisser une trace de la recherche** (calcul, schéma, explication, ...). Elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 : 24 points

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule des trois réponses proposées est exacte.

Indiquer sur la copie pour chaque question, sans justifier, la réponse choisie : Réponse A, Réponse B ou Réponse C.

N°	Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1.	Soient les 6 nombres suivants : 18 ; 2 ; 14 ; 5 ; 8 ; 16 La moyenne est :	9,5	10,5	15,5
2.	La forme développée de $(x + 2)(x + 3)$ est :	$x^2 + 5$	$x^2 + 5x + 6$	$x^2 + 6$
3.	Soit le triangle ABC tel que AB = 3 cm, BC = 4 cm et AC = 5 cm. Ce triangle est-il rectangle ?	OUI	NON	On ne peut pas savoir
4.	$\frac{2}{5} - \frac{1}{5} =$	1	0	$\frac{1}{5}$
5.	La fonction f est définie par : $f(x) = 2x + 20$ Sa représentation graphique est :			
6.	Le volume de la boule suivante est :  Volume boule : $\frac{4}{3}\pi R^3$	$\frac{8}{3}\pi$	$\frac{24}{3}\pi$	$\frac{32}{3}\pi$

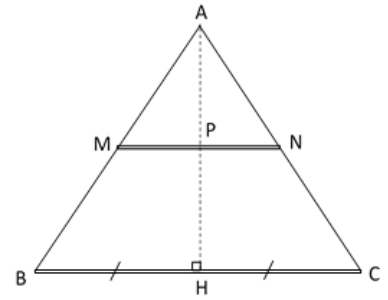
Exercice 2 : 10 points

Les calculs seront détaillés sur la copie.

Tehani souhaite une étagère murale composée de 2 planches en manguier et d'une corde.

Les deux planches représentées par les segments $[MN]$ et $[BC]$ mesurent respectivement 20 cm et 40 cm.

Pour des raisons d'esthétique, elle décide d'espacer les 2 planches et le point de fixation A de 30 cm à chaque fois.



Le schéma n'est pas à l'échelle

On donne : $AP = PH = 30$ cm $(MN) \parallel (BC)$ et $(AH) \perp (BC)$

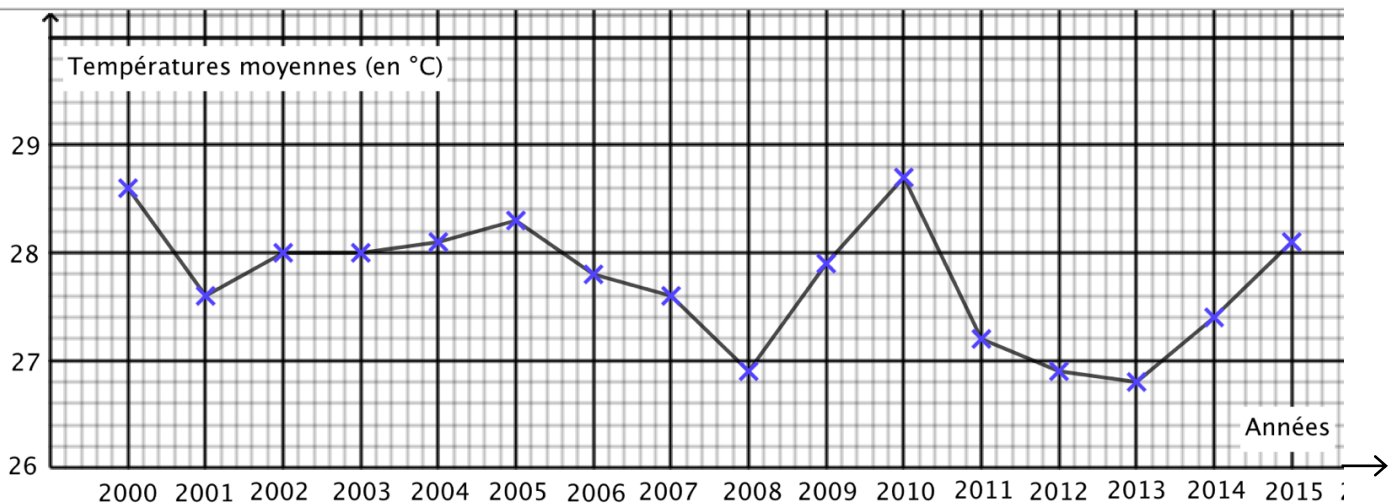
1. **Donner** les mesures des longueurs MN et BC, exprimées en cm.
2. **Calculer** la longueur BH. **Exprimer** le résultat en cm.
3. **Calculer** la longueur AH. **Exprimer** le résultat en cm.

Pour terminer son étagère, elle doit rajouter une corde (représentée par les segments $[AB]$ et $[AC]$).

4. **Calculer** la longueur AB. **Exprimer** le résultat en cm
5. **Justifier** si une corde de 100 cm est assez longue.

Exercice 3 : 22 points

De 2000 à 2015, on a noté l'évolution des températures moyennes à Tahiti au mois de janvier.



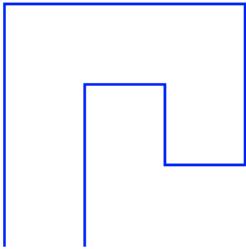
1. **Relever**, à l'aide du graphique, les informations suivantes :
 - a. La température moyenne en janvier 2002.
 - b. La température moyenne en janvier 2006.
 - c. L'année où la température moyenne en janvier est la plus basse.
2. **Décrire**, à l'aide du graphique, l'évolution des températures moyennes en janvier de 2013 à 2015.
3. **Placer** les points dans le repère donné en **ANNEXE** page 6/6 correspondant aux températures moyennes en janvier pour 2016, 2017, 2018 et 2019.

Date	Températures moyennes en janvier (en °C)
2016	28
2017	27,8
2018	28
2019	28,2

Exercice 4 : 21 points

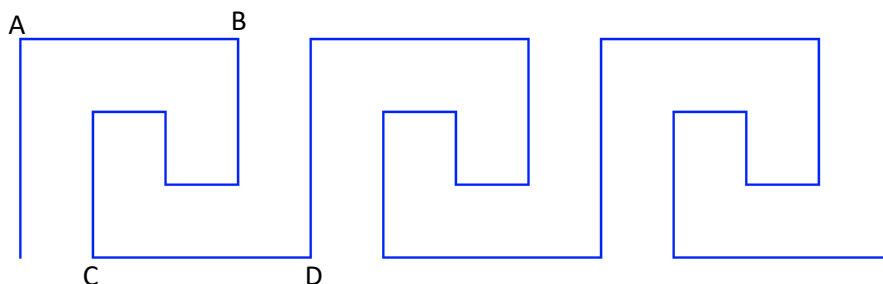
Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

Teva travaille sur un programme. Voici des copies de son écran :

Script principal	Bloc Motifs
<p>Dessin obtenu</p> 	<pre> définir Motif s'orienter à 0 répéter 2 fois avancer de 90 pas tourner de 90 degrés avancer de 60 pas répéter 2 fois tourner de 90 degrés avancer de 30 pas tourner de 90 degrés avancer de 30 pas tourner de 90 degrés avancer de 60 pas tourner de 90 degrés </pre>

1. **Écrire** les coordonnées $(x ; y)$ du point de départ du tracé.
2. **Compléter** les distances, exprimées en nombre de pas, sur le dessin représenté en **ANNEXE** page 6/6 en vous aidant du programme.
3. **Calculer** la distance totale parcourue par le lutin pour tracer le motif. **Exprimer** le résultat en nombre de pas. *Les calculs seront détaillés sur la copie.*

Teva souhaite modifier son programme de façon à obtenir la frise ci-dessous.



4. **Compléter** le script principal donné en **ANNEXE** page 6/6, sachant que $AB = CD$.

Exercice 5 : 23 points

Les calculs seront détaillés sur la copie.

Pour limiter les bouteilles en plastique, une association souhaite offrir une gourde en métal à chaque élève de sixième.

Voici les prix que propose un commerçant.

	A	B	C	D
	Articles	Quantités	Prix unitaire en F (Prix d'une gourde)	Montant total (en F)
1				
2	Gourdes vertes	45	1 500,00	67 500,00
3	Gourdes bleues	29	1 200,00	34 800,00
4	Gourdes rouges	36	1 300,00	
5	Gourdes grises		1 125,00	
6			Total HT	227 850,00
7			TVA 13 %	
8			Total TTC	

Partie A

1. **Justifier** par un calcul le montant total pour les gourdes vertes.
2. **Compléter** le tableau en **ANNEXE** page 6/6. **Détailler** les calculs sur la copie.
3. **Recopier** la formule que l'on doit choisir dans la cellule D8 parmi les 3 propositions suivantes :

=SOMME(D2:D5)

=D6 + D7

=D6*13

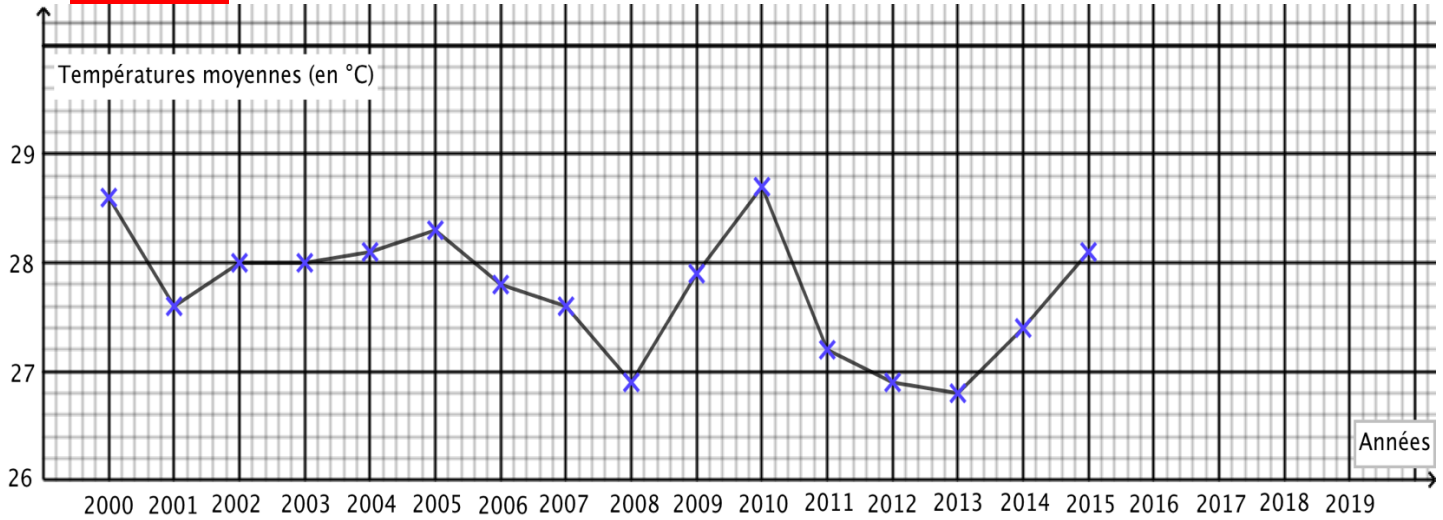
Partie B

Les gourdes sont toutes distribuées aux élèves. Parmi les 180 élèves de sixième, on choisit un élève au hasard.

4. **Calculer** la probabilité qu'il ait une gourde rouge.
5. **Déduire** la probabilité qu'il ait une gourde d'une autre couleur.

ANNEXE

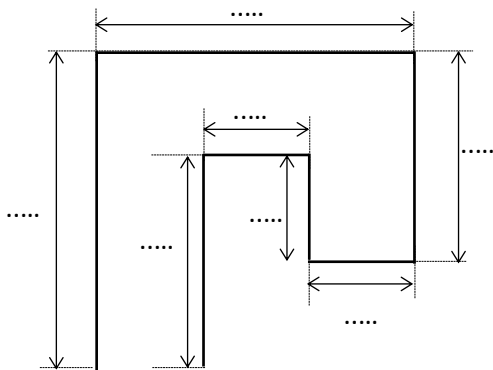
Exercice 3



Exercice 4

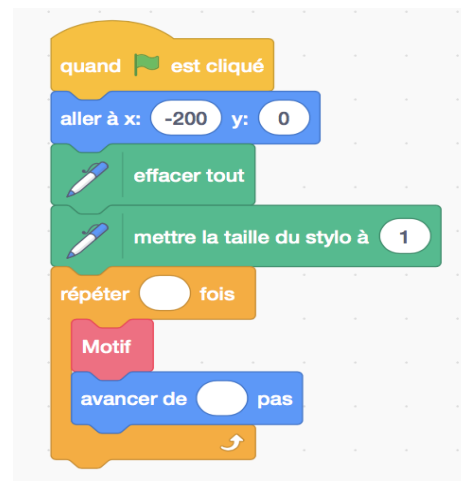
Question 2

Dessin obtenu



Question 4

Script Principal :



Exercice 5

Articles	Quantités	Prix unitaire en F (Prix d'une gourde)	Montant total (en F)
Gourdes vertes	45	1 500,00	67 500,00
Gourdes bleues	29	1 200,00	34 800,00
Gourdes rouges	36	1 300,00	
Gourdes grises		1 125,00	
		Total HT	227 850,00
		TVA 13 %	
		Total TTC	

En cours de rédaction...



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

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.
Il comporte 8 pages numérotées de la page **1 sur 8** à la page **8 sur 8**

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

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

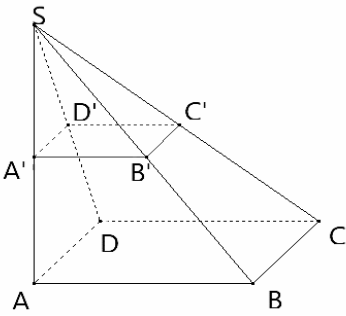
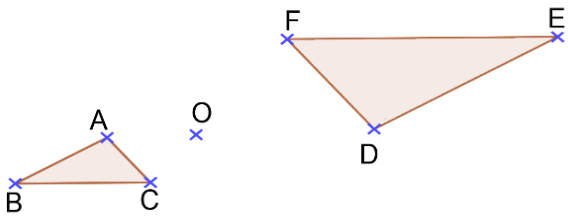
**Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, toute trace de recherche sera prise en compte dans la notation.**

Exercice 1 (20 points)

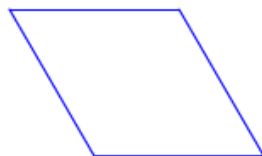
Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).

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 réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. Citer trois diviseurs de 84.	84, 168 et 252	2, 3 et 4	2, 5 et 7
2. La pyramide SABCD est un agrandissement de coefficient 2 de la pyramide SA'B'C'D'. Par quel nombre doit-on multiplier le volume de la pyramide SA'B'C'D' pour obtenir le volume de la pyramide SABCD ? 	2	8	4
3. Quelle est la valeur de l'expression $x^2 + 3x - 5$ pour $x = -2$?	-15	5	-7
4. Dans un sac opaque, on dispose de huit boules numérotées de 1 à 8. On tire une boule au hasard. Quelle est la probabilité d'obtenir un multiple de 2 ?	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$
5. Le triangle DEF est l'image du triangle ABC par une homothétie de centre O. Quel est son rapport ? 	-2	2	$-\frac{1}{2}$

Exercice 2 (14 points)



1. On souhaite tracer le losange ci-dessus de côté 50 pas à l'aide du bloc losange. On a écrit le script ci-dessous avec le logiciel *Scratch*.

losange

Recopier les lignes 3 et 6 **sur la copie** en les complétant.

```
1 définir losange
2 stylo en position d'écriture
3 répéter ... fois
4   avancer de 50 pas
5   tourner ↻ de 60 degrés
6   avancer de ... pas
7   tourner ↻ de 120 degrés
8 relever le stylo
```

2. Préciser sur votre copie quelle figure est associée à chaque script 1, 2 ou 3.

Aucune justification n'est demandée.

Figure A



Figure B



Figure C



Script 1

```

Quand 1 est pressé
  aller à x : -220 y : 0
  s'orienter à 90
  effacer tout
  répéter 4 fois
    losange
    avancer de 50 pas
  
```

Script 2

```

Quand 2 est pressé
  aller à x : -220 y : 0
  s'orienter à 90
  effacer tout
  répéter 4 fois
    losange
    avancer de 100 pas
  
```

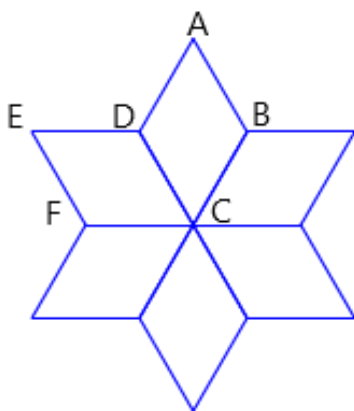
Script 3

```

Quand 3 est pressé
  aller à x : -220 y : 0
  s'orienter à 90
  effacer tout
  répéter 4 fois
    losange
    avancer de 50 pas
    ajouter 30 à y
  
```

3. Dans la figure ci-dessous obtenue par le programme associé, décrire une transformation qui permet d'obtenir le losange ABCD à partir du losange EDCF.

Préciser ses caractéristiques.



```

Quand est cliqué
  effacer tout
  aller à x : 0 y : 0
  répéter 6 fois
    losange
    tourner de 60 degrés
  
```

Exercice 3 (22 points)

Une piscine propose deux tarifs d'entrée pour l'année 2023.

Tarif A : 5,90 € l'entrée.

Tarif B : 4,40 € l'entrée avec une carte d'abonnement de 30 € valable toute l'année.

1.
 - a. Quel est le prix total pour 10 entrées avec le tarif A ?
 - b. Quel est le prix total pour 10 entrées avec le tarif B ?
2. On note f et g les fonctions qui modélisent les prix, en euro, respectivement du tarif A et du tarif B en fonction du nombre x d'entrées.
Donner l'expression de $f(x)$, puis celle de $g(x)$.
3.
 - a. Résoudre l'équation $5,90x = 4,40x + 30$.
 - b. Quel est le nombre d'entrées pour lequel les tarifs A et B donnent le même prix à payer ?
4. On relève le nombre d'entrées par mois durant une année.

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre d'entrées	12500	13700	10400	13600	12300	11700	10400	11600	10200	13800	12600	11800

- a. Calculer le nombre moyen d'entrées par mois.
 - b. Calculer l'étendue du nombre d'entrées par mois.
5. La piscine a la forme d'un pavé droit de longueur 50 m, de largeur 25 m et de profondeur 3 m. En admettant qu'elle soit entièrement remplie, déterminer en m^3 , le volume d'eau qui sera évacué pour réaliser la vidange.

Exercice 4 (20 points)

Un funiculaire est un type de transport en commun circulant sur des rails et dont la traction est assurée par câble. Il est généralement utilisé pour des lignes comportant des fortes pentes.

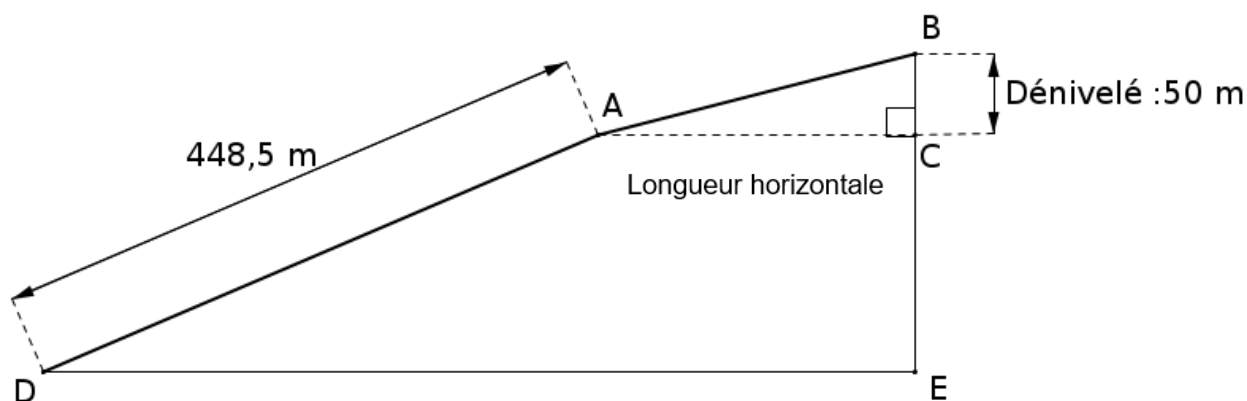


Les documents suivants permettent de répondre aux questions.

Document 1 : tarifs du funiculaire

Tarif individuel (tarif enfant accordé pour les enfants de 5 à 11 ans)		Tarif de groupe à partir de 20 personnes (adultes et enfants)	
Aller simple par adulte	8 euros	Aller simple par adulte	7 euros
Aller-retour par adulte	10 euros	Aller-retour par adulte	8,50 euros
Aller simple par enfant	6,50 euros	Aller simple par enfant	5,50 euros
Aller-retour par enfant	8 euros	Aller- retour par enfant	7 euros

Document 2 : trajet du funiculaire vu de profil

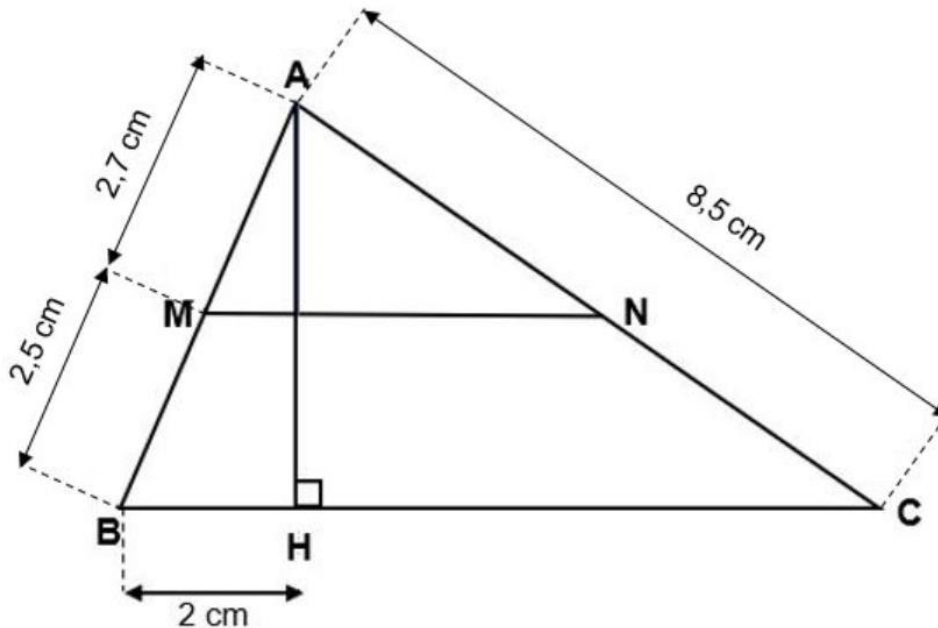


1. Un groupe constitué de 12 adultes et de 8 enfants (âgés de 6 à 10 ans) fait un aller-retour en funiculaire.
 - a. Quel est le prix à payer par le groupe en utilisant le tarif individuel ?
 - b. Quel est le prix à payer par le groupe en utilisant le tarif de groupe ?
 - c. Déterminer le pourcentage de la réduction obtenue en appliquant le tarif groupe par rapport au tarif individuel.
2. Sur la première partie du trajet [DA], le funiculaire parcourt 448,5 m en 8 min 45 s.
Quelle est sa vitesse moyenne en mètres par seconde ? On donnera le résultat au centième près.
3. Sur la dernière partie du trajet [AB], la pente est de 25% et le dénivelé BC est de 50 m, calculer la longueur horizontale AC.

$$\textit{Définition : Pente} = \frac{\textit{Dénivelé}}{\textit{Longueur horizontale}}$$

Exercice 5 (24 points)

La figure ci-dessous n'est pas à l'échelle.



Dans le triangle ABC ci-dessus, M est un point du côté [AB], N est un point du côté [AC], et H est un point du côté [BC] ; les droites (MN) et (BC) sont parallèles.

On donne :

- $AC = 8,5 \text{ cm}$;
- $AM = 2,7 \text{ cm}$;
- $MB = 2,5 \text{ cm}$;
- $BH = 2 \text{ cm}$.

On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.

1. Calculer AB.
2. Montrer que la longueur AH est égale à 4,8 cm.
3. Calculer la mesure de l'angle \widehat{ACH} . Arrondir au degré près.
4. Calculer la longueur HC. Arrondir au cm près.
5. Un élève affirme que : « AN est inférieure à 4 cm. ». A-t-il raison ?
6. Calculer l'aire du triangle AHC.

BREVET 2023 — Mathématiques — France Septembre

Lundi 18 septembre 2023

Série générale

CORRECTION

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

EXERCICE N° 1

Diviseurs — Agrandissement / Réduction — Calcul littéral — Probabilités — Homothétie

1. $84 = 1 \times 84$, $168 = 2 \times 84$ et $252 = 3 \times 84$. La **Réponse A** correspond à des multiples de 84.

$84 = 2 \times 42$, $84 = 3 \times 28$ et $84 = 4 \times 21$, 2, 3 et 4 sont des diviseurs de 84.

$84 = 2 \times 42$ et $84 = 7 \times 12$. En revanche, $84 = 5 \times 16 + 4$. 5 n'est pas un diviseur de 84.

1. Réponse B

2. On sait que **Si on multiplie les longueurs d'un solide par k alors son volume est multiplié par k^3 .**

Comme la pyramide SABCD est deux fois plus grande que la pyramide SA'B'C'D', c'est à dire que $k = 2$. Comme $2^3 = 8$, le volume est 8 fois plus grand.

2. Réponse B

3. Quand on remplace x par -2 dans l'expression, on obtient :

$$(-2)^2 + 3 \times (-2) - 5 = 4 - 6 - 5 = -7$$

3. Réponse C

La réponse -15 permettait de détecter l'erreur classique du calcul de $(-2)^2$.

$(-2)^2 = 4$ alors que $-2^2 = -4$. Il faut veiller à utiliser des parenthèses à la calculatrice.

Il faut surtout se souvenir que $(-2)^2 = (-2) \times (-2) = +4$!

4. Nous sommes dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de huit issues équiprobables.

Les multiples de 2 parmi les nombres de 1 à 8 sont : 2 ; 4 ; 6 et 8. Il y en a quatre.

La probabilité cherchée est $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$.

4. Réponse A

5. On remarque que le triangle DEF est plus grand que le triangle ABC, en valeur absolue, le rapport doit être supérieur à 1.

On constate aussi que ces deux triangles sont situés de part et d'autre du centre O, le rapport est donc négatif.

Pour ces deux raisons, il ne peut s'agir que de -2 .

5. Réponse A

EXERCICE N° 2

Scratch — Losange — Rotation

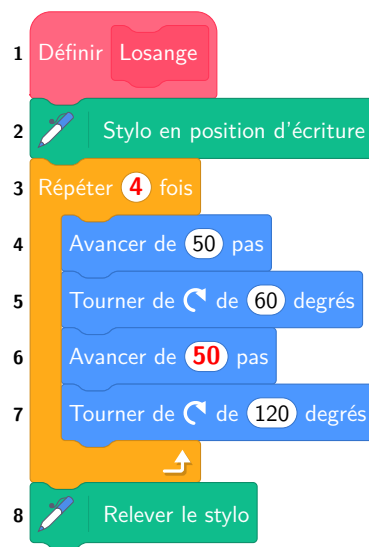
1. Il faut compléter le programme ainsi :

CORRECTION

(20 points)

CORRECTION

(14 points)



2. Les losanges ont quatre côté qui mesure 50 pas.

Le **Script n° 1** trace un losange puis avance de 50 pas, il répète cette action 4 fois. Les 4 losanges vont donc être collés les uns aux autres.

Le **Script n° 1** correspond à la **Figure C**

Le **Script n° 2** trace un losange puis avance de 100 pas, les 4 losanges vont être alignés horizontalement et séparés de 50 pas.

Le **Script n° 2** correspond à la **Figure A**

Le **Script n° 3** trace un losange, avance de 50 pas horizontalement puis monte de 30 pas verticalement et répète cela 4 fois.

Le **Script n° 3** correspond à la **Figure B**

3. Clairement, le losange ABCD est l'image du losange EDCF par une rotation de centre C dans le sens des aiguilles d'une montre. Il reste à déterminer l'angle de rotation.

On constate que l'image du point F est le point D, que l'image du point E est le point A et que l'image du point D est le point B. L'angle de rotation est donc l'angle \widehat{FCD} .

D'après le programme **Losange**, cet angle mesure 60° .

Le losange ABCD est l'image du losange EDCF par la rotation de centre C et d'angle 60° dans le sens des aiguilles d'une montre.

EXERCICE N° 3

CORRECTION

Fonctions — Équation du premier degré — Statistiques — Volume du pavé droit

(22 points)

1.a. Avec le **Tarif A**, on paye 5,90 € par entrée. Or $10 \times 5,90 \text{ €} = 59 \text{ €}$.

Pour 10 entrées avec le **Tarif A** on paye 59 €.

1.b. Avec le **Tarif B**, on paye 4,40 € par entrée et 30 € d'abonnement. Or $30 \text{ €} + 10 \times 4,40 \text{ €} = 30 \text{ €} + 44 \text{ €} = 74 \text{ €}$.

Pour 10 entrées avec le **Tarif B** on paye 74 €.

2. Notons x le nombre générique qui désigne le nombre d'entrée.

f correspond au **Tarif A**, ainsi $f(x) = 5,90x$

g correspond au **Tarif B**, ainsi $g(x) = 30 + 4,40x$

3.a. Résolvons :

$$\begin{aligned}
 5,90x &= 4,40x + 30 \\
 5,90x - 4,40x &= 4,40x + 30 - 4,40x \\
 1,50x &= 30 \\
 x &= \frac{30}{1,50} \\
 x &= 20
 \end{aligned}$$

La solution de cette équation est 20.

3.b. Comme le **Tarif A** correspond à la fonction $f(x) = 5,90x$ et que le **Tarif B** correspond à la fonction $g(x) = 4,40x + 30$, l'équation précédente correspond à :

$$f(x) = g(x)$$

C'est à dire au nombre générique x tel que les deux tarifs soient égaux. Ce nombre est 20 d'après **3.a.**
 On peut vérifier que $f(20) = 5,90 \times 20 = 118$ et que $g(20) = 4,40 \times 20 + 30 = 88 + 30 = 118$.

Pour 20 entrées, les **Tarif A** et **Tarif B** sont égaux à 118 €.

4.a. Il faut effectuer le calcul suivant :

$$\frac{12500 + 13700 + 10400 + 13600 + 12300 + 11700 + 10400 + 11600 + 10200 + 13800 + 12600 + 11800}{12} = \frac{144600}{12} = 12050$$

La moyenne de cette série statistique vaut 12 050.

4.b. Le minimum de cette série statistique vaut 10 200. Le maximum vaut 13 800.

L'étendue de cette série statistique vaut $13800 - 10200 = 3600$.

5.a. Pour calculer le volume d'un pavé droit il suffit d'utiliser la formule :

$$\text{Volume}_{\text{Pavé}} = \text{Longueur} \times \text{Largeur} \times \text{Hauteur}$$

$$\text{Volume}_{\text{Pavé}} = 50 \text{ m} \times 25 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 3750 \text{ m}^3.$$

Le volume d'eau à vidanger est de $3750 \text{ m}^3 = 3750000 \text{ L}$.

EXERCICE N° 4

Lecture de tableau — Vitesse — Pente

1.a. Avec le tarif individuel on paye 10 € pour un adulte et 8 € pour un enfant.

Pour 12 adultes et 8 enfant en tarif individuel, on paye $12 \times 10 \text{ €} + 8 \times 8 \text{ €} = 120 \text{ €} + 64 \text{ €} = 184 \text{ €}$.

1.b. Avec le tarif groupe on paye 8,50 € pour un adulte et 7 € pour un enfant.

Pour 12 adultes et 8 enfant en tarif groupe, on paye $12 \times 8,50 \text{ €} + 8 \times 7 \text{ €} = 102 \text{ €} + 56 \text{ €} = 158 \text{ €}$.

1.c. On paye 184 € avec le tarif individuel et 158 € avec le tarif groupe soit $184 \text{ €} - 158 \text{ €} = 26 \text{ €}$ de moins.

Comme $\frac{26 \text{ €}}{184 \text{ €}} \approx 0,14$ cela correspond à environ 14 % de réduction.

2. Quand on calcule une vitesse moyenne, il faut considérer que le temps et la distance de parcours sont des grandeurs proportionnelles.

CORRECTION

(20 points)

Distance	448,5 m	$\frac{1 \text{ s} \times 448,5 \text{ m}}{525 \text{ s}} \approx 0,85 \text{ m}$
Temps	$8 \text{ min } 45 \text{ s} = 8 \times 60 \text{ s} + 45 \text{ s} = 525 \text{ s}$	1 s

La vitesse du funiculaire est d'environ 0,85 m/s.

3. On sait que $\text{Pente} = \frac{\text{Dénivelé}}{\text{Longueur horizontale}} = \frac{25}{100} = 0,25 = 25 \%$

Ainsi $\frac{50 \text{ m}}{\text{AC}} = 0,25$ d'où $\text{AC} = \frac{50 \text{ m}}{0,25} = 200 \text{ m}$.

La longueur horizontale mesure 200 m.

EXERCICE N° 5

Théorème de Pythagore — Trigonométrie — Aire — Théorème de Thalès

1. $\text{AB} = \text{AM} + \text{MB} = 2,7 \text{ cm} + 2,5 \text{ cm} = 5,2 \text{ cm}$

2. Dans le triangle ABH rectangle en H,
D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$\text{HA}^2 + \text{HB}^2 = \text{AB}^2$$

$$\text{HA}^2 + 2^2 = 5,2^2$$

$$\text{HA}^2 + 4 = 27,04$$

$$\text{HA}^2 = 27,04 - 4$$

$$\text{HA}^2 = 23,04$$

$$\text{HA} = \sqrt{23,04}$$

$$\text{HA} = 4,8$$

Le côté [HA] mesure 4,8 cm.

3. Dans le triangle AHC rectangle en H.
En considérant l'angle $\widehat{\text{ACH}}$, on connaît la mesure du côté opposé [AH] et la mesure de l'hypoténuse [AC].
On peut donc calculer $\sin \widehat{\text{ACH}}$.

$$\sin \widehat{\text{ACH}} = \frac{\text{AH}}{\text{AC}} = \frac{4,8 \text{ cm}}{8,5 \text{ cm}} \approx 0,565$$

À la calculatrice, en utilisant la succession de touches **Seconde** **sin** $\left(\frac{4,8}{8,5}\right)$ on arrive à $\widehat{\text{ACH}} \approx 34^\circ$ au degré près.

4. Pour calculer la longueur HC on peut utiliser l'une des méthodes suivantes :

Méthode n° 1 : théorème de Pythagore

Dans le triangle AHC rectangle en H,
D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$\text{HA}^2 + \text{HC}^2 = \text{AC}^2$$

$$4,8^2 + \text{HC}^2 = 8,5^2$$

$$23,04 + \text{HC}^2 = 72,25$$

$$\text{HC}^2 = 72,25 - 23,04$$

CORRECTION

(24 points)

$$HC^2 = 49,21$$

$$HC = \sqrt{49,21}$$

$$HC \approx 7$$

Méthode n° 2 : trigonométrie

Dans le triangle AHC rectangle en H,
On connaît l'hypoténuse du triangle ainsi que le côté opposé à l'angle \widehat{ACH} .
On cherche le côté opposé de l'angle \widehat{ACH} .
À nouveau il y a deux possibilités.

$$\tan \widehat{ACH} = \frac{AH}{HC}$$

$$\tan 34^\circ = \frac{4,8 \text{ cm}}{HC}$$

$$\text{Donc } HC = \frac{4,8 \text{ cm}}{\tan 34^\circ} \approx 7$$

$$\cos \widehat{ACH} = \frac{HC}{AC}$$

$$\cos 34^\circ = \frac{HC}{8,5 \text{ cm}}$$

$$\text{Donc } HC = 8,5 \text{ cm} \times \cos 34^\circ \approx 7$$

Dans tous les cas, on obtient $HC \approx 7 \text{ cm au centimètre près.}$

La méthode trigonométrique est moins précise si on utilise un arrondi de l'angle au degré près. Il est préférable de passer par le théorème de Pythagore.

5. Les droites (MB) et (NC) sont sécantes en A.

On peut aussi parler du triangle ABC et des points M et N bien placés sur les segments.

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

D'après le **théorème de Thalès** on a :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

$$\frac{2,7 \text{ cm}}{5,2 \text{ cm}} = \frac{AN}{8,5 \text{ cm}} = \frac{MN}{BC}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$$AN = \frac{8,5 \text{ cm} \times 2,7 \text{ cm}}{5,2 \text{ cm}} \text{ d'où } AN = \frac{22,95 \text{ cm}^2}{5,2 \text{ cm}} \text{ et } AN \approx 4,4 \text{ cm}$$

En effet, l'élève a raison, $AN > 4 \text{ cm.}$

6. Pour calculer l'aire d'un triangle, il faut utiliser la formule suivante :

$$\text{Aire} = \frac{\text{Base} \times \text{Hauteur}}{2}$$

$$\text{Aire} = \frac{HA \times HC}{2} = \frac{4,8 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}}{2} \approx 16,8 \text{ cm}^2$$

L'aire du triangle AHC mesure environ $16,8 \text{ cm}^2.$



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

MATHÉMATIQUES

Série Professionnelle

Durée de l'épreuve : 2 h 00

100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Il comporte 8 pages numérotées de la page 1 sur 8 à la page 8 sur 8.

ATTENTION LES ANNEXES pages 6/8, 7/8 et 8/8 sont à rendre avec la copie.

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.

Indications portant sur l'ensemble du sujet

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

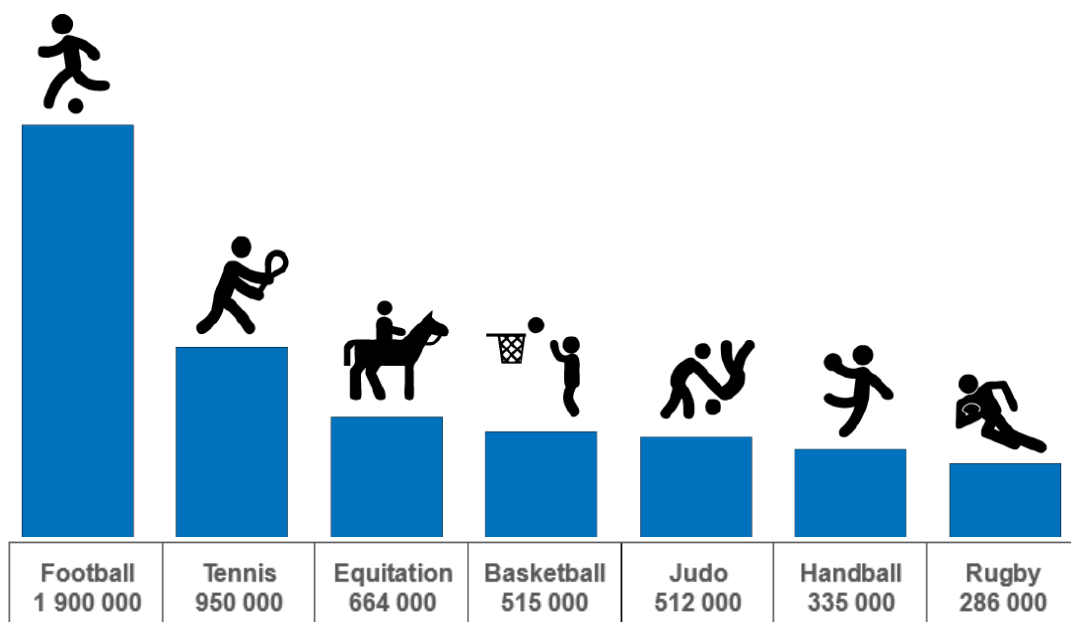
Exercice 1 (20 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM), il est à compléter en **ANNEXE 1 à rendre avec la copie**.

Exercice 2 (20 points)

Le nombre de licenciés dans les fédérations des sept principaux sports pratiqués en France en 2021 est donné ci-dessous.

Nombre de licenciés par fédération sportive en juin 2021



1. Indiquer le nombre de licenciés de la fédération d'équitation.
2. Vérifier par un calcul que le nombre total de licenciés des sept fédérations est 5 162 000.
3. Affirmation : « Le nombre moyen de licenciés des sept fédérations est de 737 429. »
Cette affirmation est-elle exacte ? Justifier la réponse par un calcul.
4. Calculer le pourcentage de licenciés de la fédération de rugby par rapport à l'ensemble des licenciés des sept fédérations.
5. On suppose que le nombre total de licenciés des sept fédérations reste constant.
La fédération de rugby se fixe comme objectif de porter à 8% la part de ses licenciés par rapport à l'ensemble des licenciés.
Calculer le nombre de **nouveaux** licenciés que la fédération de rugby doit accueillir pour atteindre son objectif.

Exercice 3 (25 points)

Deux fournisseurs de maillots imprimés proposent les tarifs suivants :

	Prix d'un maillot	Frais d'impression
Entreprise A	80 €	Gratuit
Entreprise B	50 €	900 € pour l'ensemble de la commande



1. Calculer le prix, en euros, de 20 maillots imprimés fournis par l'entreprise A.
2. La représentation graphique du tarif de l'entreprise B en fonction du nombre de maillots commandés est donnée dans le repère de l'**ANNEXE 2**.
Déterminer graphiquement le prix de 20 maillots imprimés fournis par l'entreprise B.
Laisser apparents les traits de lecture.
3. Indiquer l'entreprise qui propose le tarif le plus avantageux pour 20 maillots.
4. Représentation graphique du tarif de l'entreprise A.
 - a. Le nombre de maillots commandés est noté x . Inscrire sur la copie l'expression, du tableau ci-dessous, qui correspond au tarif de l'entreprise A, en fonction de x .

Expression 1	Expression 2	Expression 3
3200	$80 + x$	$80 \times x$

- b. Compléter le tableau de valeurs de l'**ANNEXE 2**.
 - c. Sur l'**ANNEXE 2**, placer les points K, L, M et N et tracer la droite passant par ces quatre points. Cette droite représente le tarif de l'entreprise A en fonction du nombre de maillots commandés.
5. Pour une commande de 35 à 50 maillots, indiquer l'entreprise qui propose le tarif le plus avantageux. Justifier la réponse.

Exercice 4 (16 points)


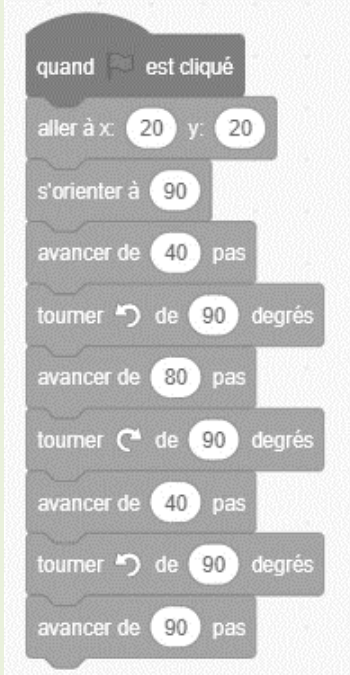
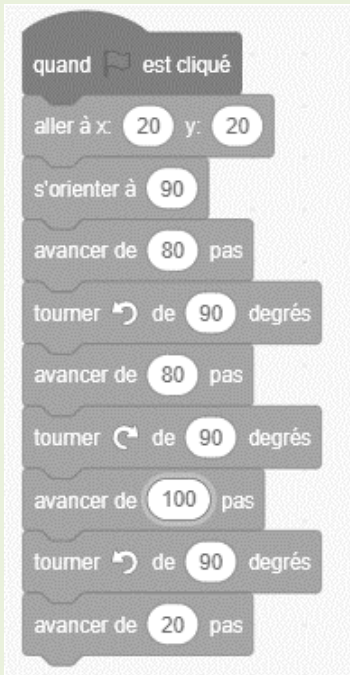
Dans un jeu vidéo réalisé avec le logiciel Scratch, l'avatar d'un joueur au maillot foncé prend le ballon à la sortie d'une mêlée puis se déplace vers la zone grisée. Une capture d'écran de la situation de jeu est donnée dans l'**ANNEXE 3**.

La partie est gagnée lorsque l'avatar entre dans la zone grisée en évitant les autres joueurs.

Les programmes 1, 2 et 3 ci-dessous simulent différents chemins du joueur qui se déplace.

1. Tracer à main levée, en **ANNEXE 3**, le chemin parcouru par l'avatar du joueur lorsqu'on utilise le programme 3 ci-dessous.

La ressource d'aide ci-dessous précise les commandes « s'orienter » et « tourner ».

Programme 1	Programme 2	Programme 3
		

Ressources



Le joueur s'oriente pour courir dans le sens de la flèche



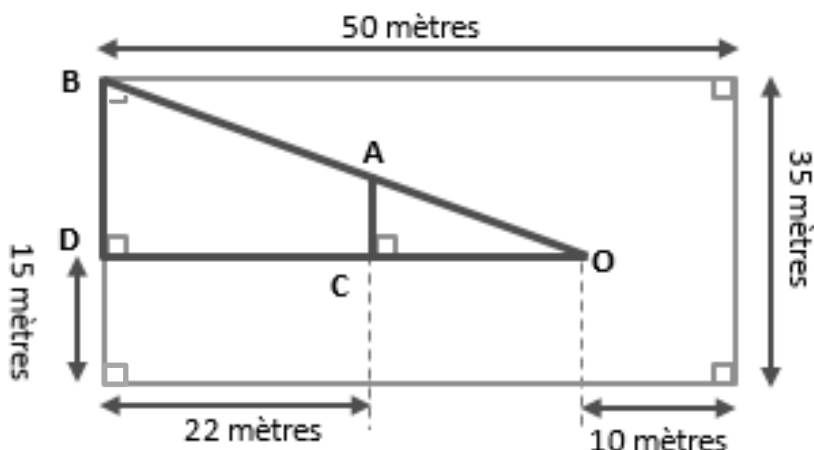
Le joueur tourne de 90° dans le sens de la flèche

2. Choisir parmi les trois programmes proposés celui qui permet à l'avatar de gagner. Indiquer ce choix sur la copie. Justifier en traçant le chemin correspondant sur la capture d'écran de l'**ANNEXE 3**.

Remarque : Les chemins des 3 programmes se superposent en début de parcours.

Exercice 5 (19 points)

On considère la figure suivante.



1. Calculer la longueur du segment $[BD]$.
2. Montrer par un calcul que la longueur du segment $[OC]$ est 18 mètres.
3. On souhaite calculer la longueur du segment $[AC]$ en utilisant le théorème de Thalès sachant que :
 - Dans le triangle (ODB) les droites (AC) et (BD) sont parallèles
 - Les points O, A et B sont alignés
 - Les points O, C et D sont alignés

a. L'une des égalités suivantes correspond au théorème de Thalès appliqué à la figure ci-dessus :

$$\frac{OC}{OD} = \frac{AC}{BD} \quad ; \quad \frac{OC}{CD} = \frac{AC}{BD} \quad ; \quad \frac{DC}{DO} = \frac{OA}{OB} \quad ; \quad \frac{OD}{OC} = \frac{OA}{OB}$$

Recopier la bonne égalité sur la copie.

b. Calculer la longueur du segment $[AC]$ en donnant toutes les étapes du calcul.

ANNEXE 1 - ANNEXE à rendre avec la copie

Exercice 1 :

Pour chaque question, quatre réponses sont proposées mais **une seule réponse est exacte**.

Cocher la bonne réponse **sans la justifier**.

Une réponse juste rapporte 4 points, une réponse fausse ou absente rapporte 0 point.

1. Un sac contient 64 dossards de 4 couleurs différentes. La répartition des couleurs est la suivante :

12 rouges	28 bleus	6 noirs	18 jaunes
-----------	----------	---------	-----------

On prend au hasard un dossard dans le sac. La probabilité qu'il soit bleu est :

- 0,5 $\frac{64}{28}$ $\frac{28}{64}$ $\frac{28}{36}$

2. Dans l'équation : $\frac{17}{8} = \frac{5}{x}$

La valeur de x se calcule à l'aide de l'opération :

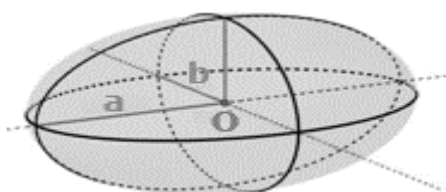
- $17 \times 8 \div 5$ $8 \times 5 \div 17$ $x \times 8 \div 17 \times 5$ $17 \times 5 \div 8$

3. Voici la répartition des nationalités des 40 joueurs d'un club de rugby professionnel :
7 joueurs sont argentins, 6 sont sud-africains, 10% sont anglais, un cinquième des joueurs sont écossais, les autres sont français.

Le nombre de joueurs écossais dans cette équipe est :

- 1 5 8 10

4. Un ballon de rugby a la forme et les caractéristiques ci-dessous :



$a = 15 \text{ cm}$
 $b = 9,3 \text{ cm}$

Le volume V du ballon est donné par la formule : $V = 4,2 \times a \times b^2$

Le volume du ballon, en cm^3 , arrondi à l'unité est :

- 586 cm^3 $1\,172 \text{ cm}^3$ $343\,0279 \text{ cm}^3$ $5\,449 \text{ cm}^3$

5. Un club de rugby propose des places plein tarif à 38 €. Pour le dernier match de la saison, il accorde une remise de 20% pour l'achat de deux places.

Le prix à payer pour l'achat de deux places après remise est :

- 15,20 € 76 € 60,80 € 30,40 €

ANNEXE 2 - ANNEXE à rendre avec la copie

Exercice 3 :

Représentations graphiques des tarifs

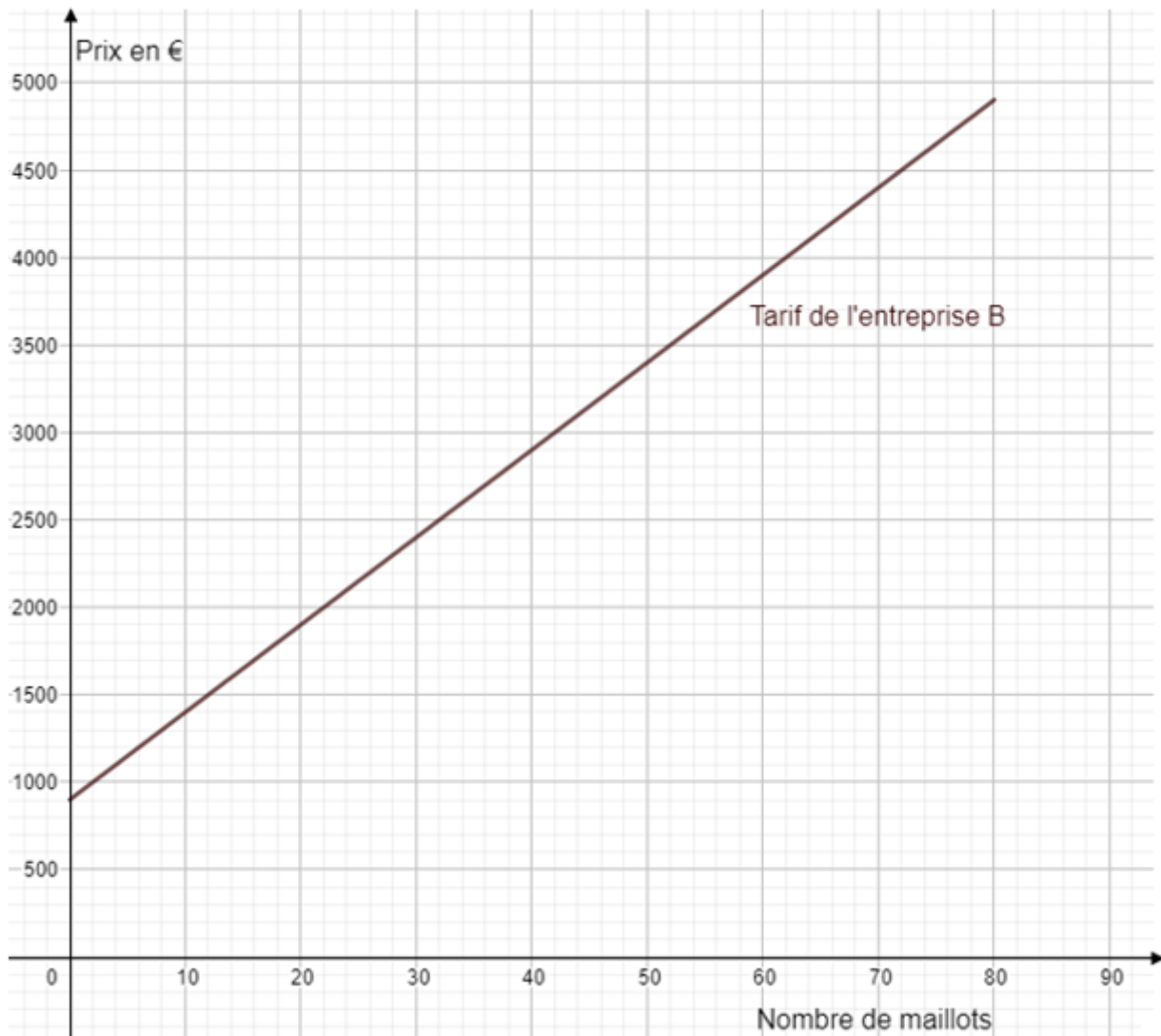


Tableau de valeurs du Tarif de l'entreprise A

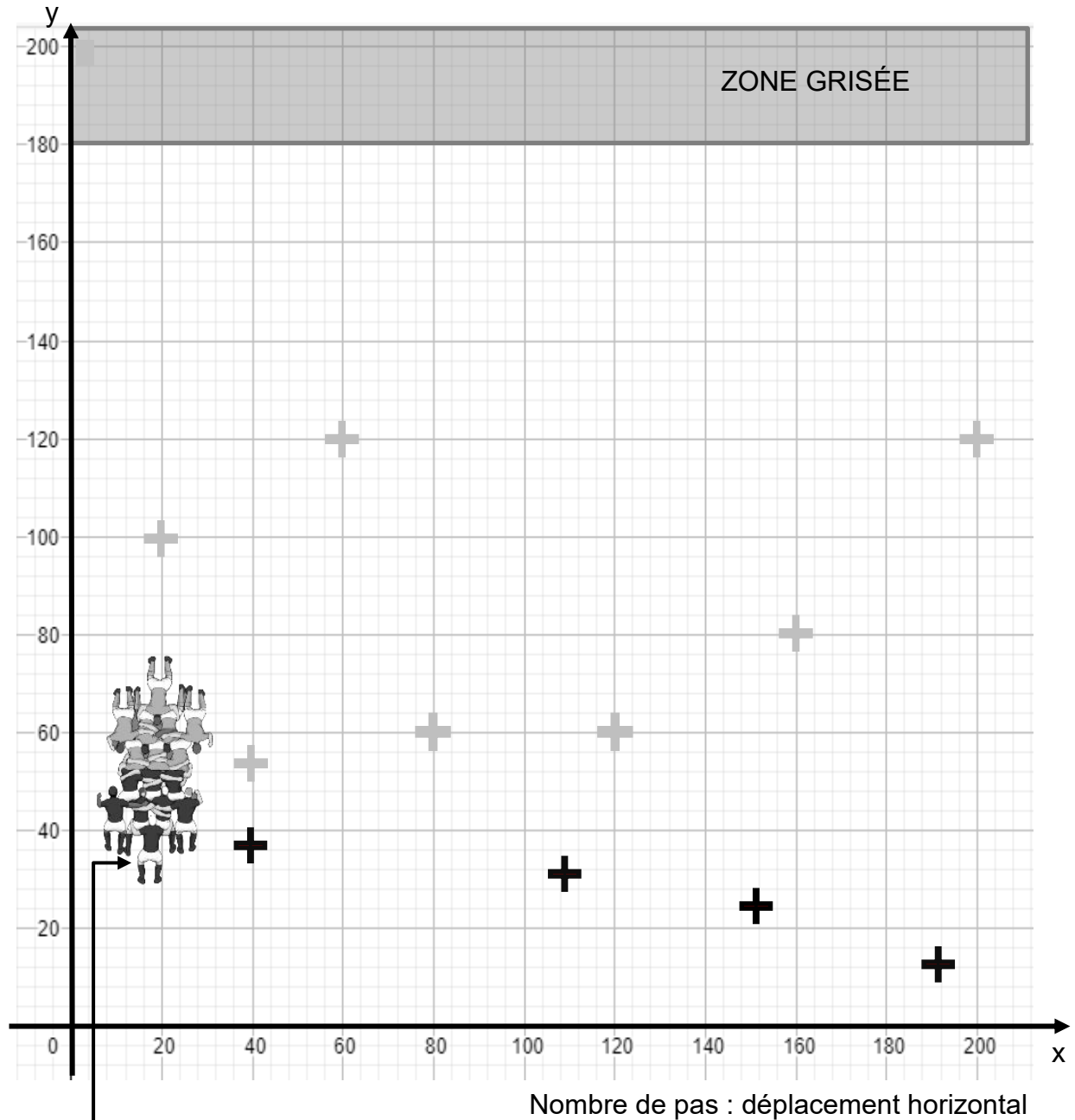
Nombre de maillots x	0	20	30	60
Prix en €	.....	.....	.....	4 800
Coordonnées des points	K(0 ;)	L(20 ;)	M(30 ;)	N(60 ; 4 800)

ANNEXE 3 - ANNEXE à rendre avec la copie

Exercice 4 : capture d'écran de la situation de jeu

Les croix représentent la position des joueurs de chaque équipe. Ces joueurs ne participent pas à la mêlée.

Nombre de pas : déplacement vertical



Avatar du joueur qui prend le ballon à la sortie de la mêlée

En cours de rédaction...



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2023

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00

100 points

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

Ce sujet comporte **10 pages** numérotées de la page **1/10** à la page **10/10**.

ATTENTION : ANNEXE pages 9/10 et 10/10 à rendre avec la copie

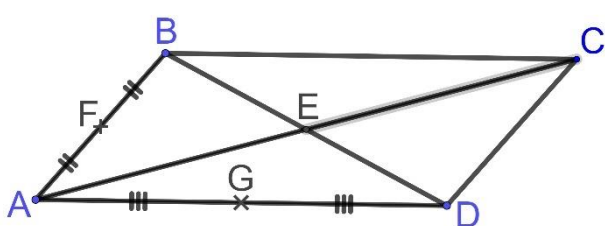
L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

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

L'utilisation du dictionnaire est interdite

EXERCICE 1 : QCM (15 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).
 Pour chaque question, **une seule des trois réponses proposées est exacte.**
Sur la copie, indiquer le numéro de la question et la réponse A, B ou C choisie.
Aucune justification n'est demandée.
 Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

Questions		Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	D'après des chercheurs, la probabilité qu'une personne subisse une attaque mortelle par un requin au cours de sa vie, est de ...	$2,7 \times 10^{-7}$	$2,7 \times 10^0$	$2,7 \times 10^7$
2	$\frac{3}{5} - \frac{2}{5} \times \frac{7}{4} = \dots$	$-\frac{1}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{7}{20}$
3	Sur un site, un pantalon est vendu 60 € au lieu de 80 €. Le pourcentage de réduction est ...	20%	25%	75%
4	<p>ABCD est un parallélogramme de centre E.</p>  <p>L'homothétie de centre A qui transforme B en F ...</p>	a pour rapport 2.	transforme G en D.	transforme C en E.
5	<p>La médiane de la série ci-dessous est ...</p> <p>11 – 17 – 8 – 14 – 3 – 20 – 5 – 10 – 12</p>	3	5	11

EXERCICE 2 : Paniers de légumes (18 points)

José, un agriculteur vivant dans la commune du Mont-Dore, veut préparer des paniers de légumes bio pour ses clients.

Il a déjà récolté 39 salades, 78 carottes et 51 aubergines.

Il veut que tous les paniers aient la même composition et utiliser tous les légumes.



La décomposition de 39 en produit de facteurs premiers est : 3×13 .

- 1) a) Décomposer en facteurs premiers les nombres 78 et 51.
- b) En déduire le nombre de paniers **maximum** que José peut préparer.
- c) Combien de salades, de carottes et d'aubergines y aurait-il dans chaque panier ?

Finalement, José décide de préparer 13 paniers.

- 2) a) Combien d'aubergines ne seront pas utilisées ? **Justifier votre réponse.**
- b) Combien doit-il cueillir au minimum d'aubergines supplémentaires pour pouvoir toutes les utiliser ?

José souhaite que ses 13 paniers contiennent également des tomates.
Il estime qu'il en a entre 110 et 125 prêtes à être récoltées.

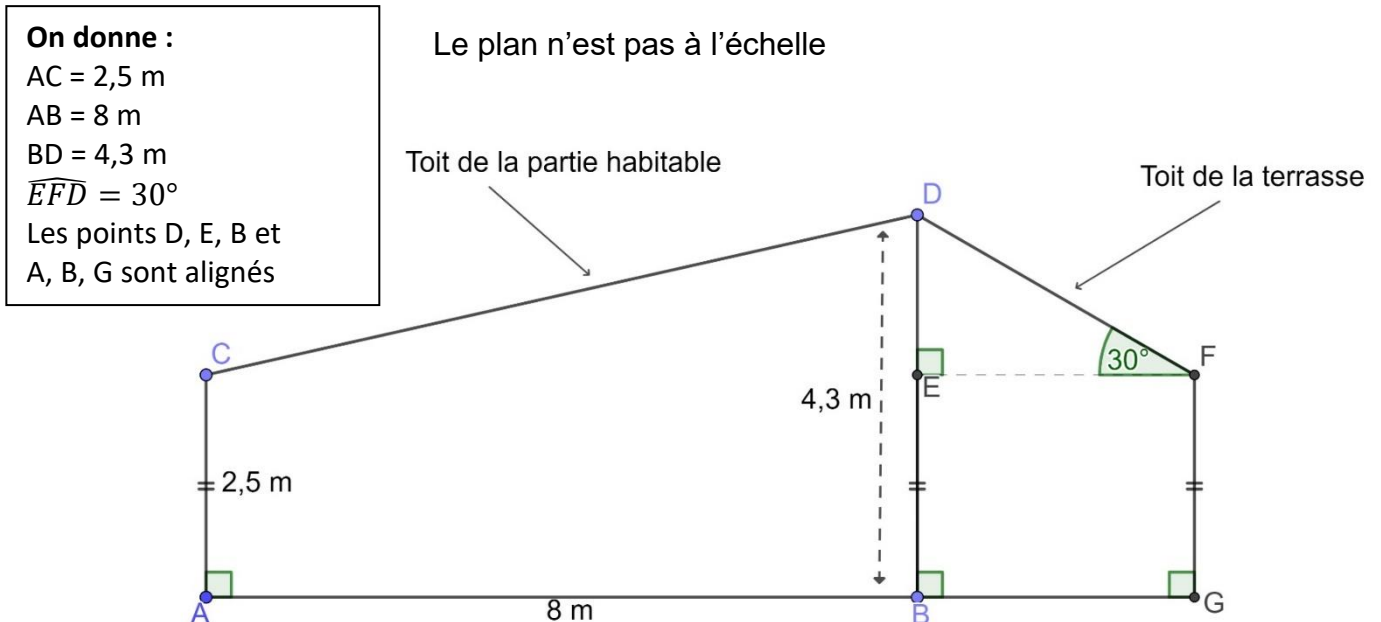
- 3) Combien doit-il en cueillir au maximum pour éviter les pertes et pour que chaque panier ait toujours la même composition ?
Toute trace de recherche, même non aboutie, sera prise en compte.

EXERCICE 3 : Isolation (18 points)

Matthieu souhaite isoler la toiture de sa maison. Il compte utiliser de la laine de roche pour le toit de sa terrasse et de la ouate de cellulose pour le toit de la partie habitable.



Pour savoir quelles quantités de matériaux acheter, il doit effectuer des calculs. Il a noté sur un plan de sa maison ci-dessous (vue de profil), toutes les mesures qu'il connaît :



- 1) Justifier que $DE = 1,8$ m.
- 2) Montrer que la longueur DF du toit de la terrasse est égale à 3,6 m.
Rédiger la réponse en faisant apparaître les différentes étapes.

On considère que :

- le toit de la terrasse est un rectangle de longueur 12 m et de largeur 3,6 m ;
- un rouleau de laine de roche couvre 6 m^2 .

- 3) Déterminer le nombre de rouleaux de laine de roche qu'il doit acheter pour le toit de sa terrasse.
- 4) Montrer que la longueur CD du toit de la partie habitable est égale à 8,2 m.
Rédiger la réponse en faisant apparaître les différentes étapes.

On considère que :

- le toit de la partie habitable est un rectangle de longueur 12 m et de largeur 8,2 m ;
- Matthieu souhaite installer de la ouate de cellulose sur une épaisseur de 10 cm ;
- la densité de la ouate de cellulose est de 40 kg/m^3 .

- 5) Déterminer la masse, en kg, de ouate de cellulose qu'il doit acheter pour le toit de la partie habitable.
Toute trace de recherche, même non aboutie, sera prise en compte.

EXERCICE 4 : Les roches de la Ouaième (13 points)

A quelques kilomètres au nord du village de Hienghène, se trouve une des plus belles randonnées de Nouvelle-Calédonie appelée « les roches de la Ouaième ».



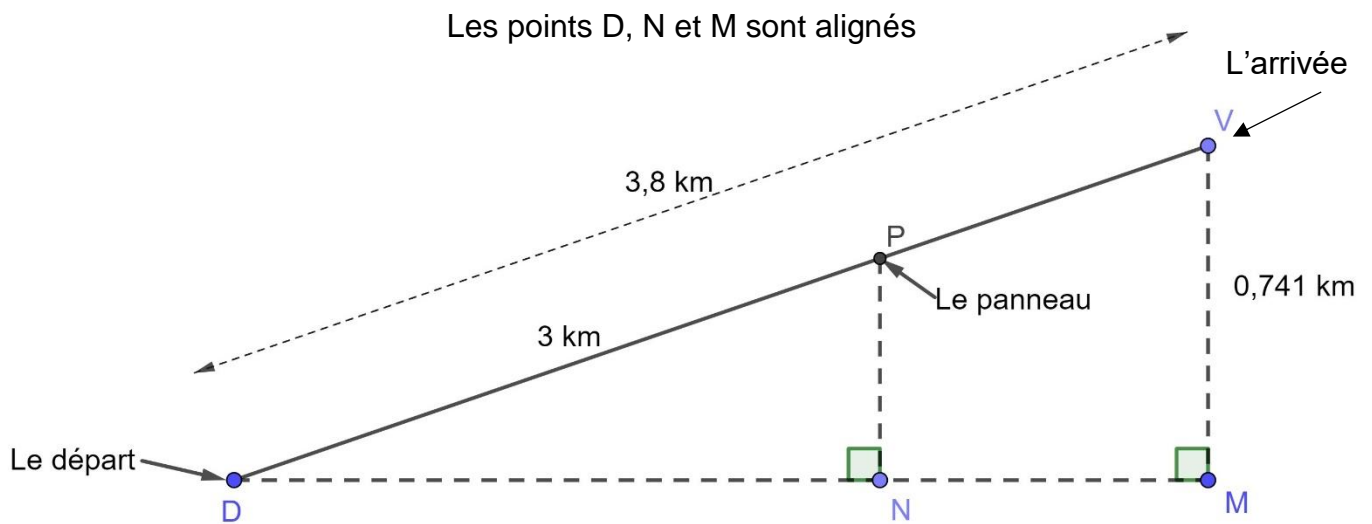
Le départ se situe au niveau de la mer près d'une plage de sable blanc. Le sentier grimpe le long d'un versant de montagne et atteint un point de vue imprenable sur le Mont Panié et le lagon.

Voici quelques informations pratiques sur cette randonnée :

Durée estimée (Aller simple)	2 h 30 min
Distance (Aller simple)	3,8 km
Altitude	min : 0 m / max : 741 m

On considère que la pente de la montagne est rectiligne.

On a schématisé le parcours [DV] de la randonnée par la figure ci-dessous :



Fabienne s'est engagée sur ce parcours en partant du point D.

Au bout de 2 heures, elle arrive au panneau P indiquant qu'elle a déjà parcouru 3 km.

- 1) Justifier que les droites (PN) et (VM) sont parallèles.
- 2) Déterminer à quelle altitude PN se trouve Fabienne lorsqu'elle se situe au panneau P.
Rédiger la réponse en faisant apparaître les différentes étapes.
- 3) A quelle vitesse moyenne, en km/h, a-t-elle parcouru le trajet [DP] ?

Sur la fin du parcours [PV], Fabienne marche à une vitesse moyenne de 1,2 km/h.

On rappelle que la durée de l'aller simple est estimée à 2 h 30 min.

- 4) A-t-elle dépassé cette durée ?
Justifier en faisant apparaître les différentes étapes.

EXERCICE 5 : Fonctions (20 points)

1) a) La fonction f , dont la représentation graphique est en **annexe page 9 sur 10** est-elle une fonction affine ? **Justifier votre réponse.**

b) A l'aide de ce graphique, compléter le tableau de valeurs de la fonction f sur **l'annexe page 9 sur 10**.

Parmi les trois formules suivantes, l'une correspond à l'expression de la fonction f . Elle a été saisie dans la cellule B2 puis étendue dans la cellule C2 du tableau de **l'annexe page 9 sur 10**.

$= B1 + 3$	$= (B1 + 3) * (B1 - 1)$	$= \text{SOMME}(B1 : G1)$
------------	-------------------------	---------------------------

c) Noter la bonne formule sur votre copie.

2) On considère la fonction affine g définie par $g(x) = 2x + 1$

a) Calculer l'image de -2 par la fonction g .

b) Calculer $g(3)$.

c) Déterminer l'antécédent de 2 par la fonction g .

d) Tracer, sur le graphique de **l'annexe page 9 sur 10**, la représentation graphique de la fonction g .

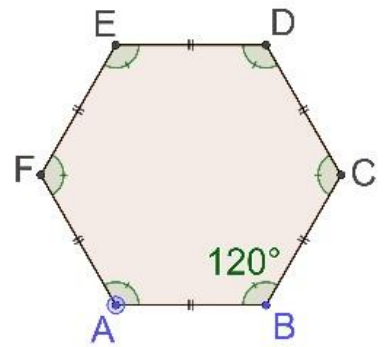
3) L'expression de la fonction f ci-dessus est $f(x) = (x + 3)(x - 1)$.

a) Développer et réduire l'expression $(x + 3)(x - 1)$.

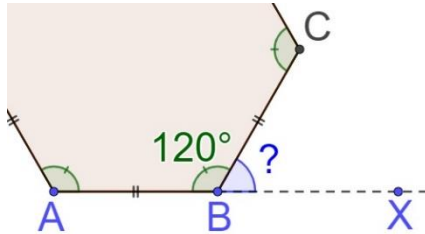
b) Pour quelle(s) valeur(s) de x , a-t-on $f(x) = g(x)$?

EXERCICE 6 : Hexagone régulier (16 points)

Un hexagone régulier est un polygone à 6 côtés de même longueur et dont tous les angles mesurent 120° . Les hexagones réguliers se retrouvent fréquemment dans la nature, notamment dans les ruches d'abeilles.



- 1) a) Calculer la mesure de l'angle \widehat{XBC} dans la figure ci-dessous.



Les points A, B et X sont alignés.

- b) Sur l'**annexe page 10 sur 10**, compléter les deux informations manquantes du bloc Hexagone pour qu'il trace un hexagone régulier.

Rappel : s'orienter à 90° permet au lutin de se déplacer vers la droite.

- 2) On considère le script ci-contre qui utilise le bloc Hexagone de l'**annexe page 10 sur 10** :



- a) Combien d'hexagones réguliers ce script trace-t-il ?
- b) Quelle est la longueur des côtés du 1^{er} hexagone régulier tracé ?
- c) Quelle est la longueur des côtés du 2^{ème} hexagone régulier tracé ?
- d) Parmi les dessins ci-dessous, lequel correspond à ce script ?

Dessin 1	Dessin 2	Dessin 3

ECRIRE DANS CE CADRE

Académie : _____ session : _____

Examen ou Concours : _____

Série : _____

Epreuves/sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat :

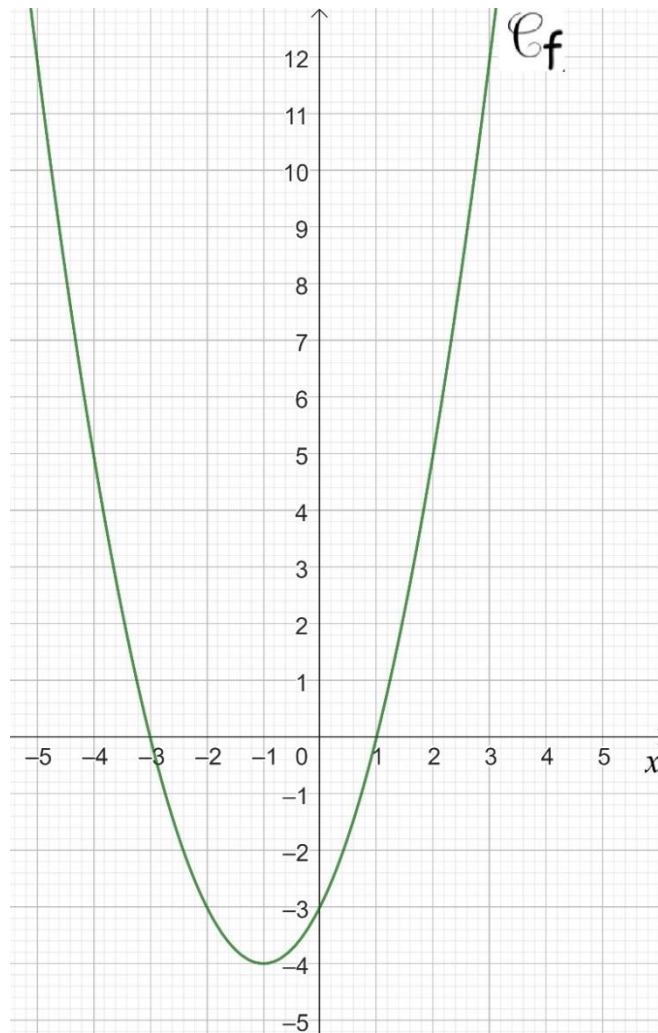
Né(e) le : _____

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

NE RIEN

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 5 : Questions 1) et 2) d)



Exercice 5 : Question 1) b)

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	-3	-2	-1	0	1	2
2	$f(x)$	0	-3	...	...	...	...

ECRIRE DANS CE CADRE

Académie : _____ session : _____

Examen ou Concours : _____

Série : _____

Epreuves/sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat :

Né(e) le : _____

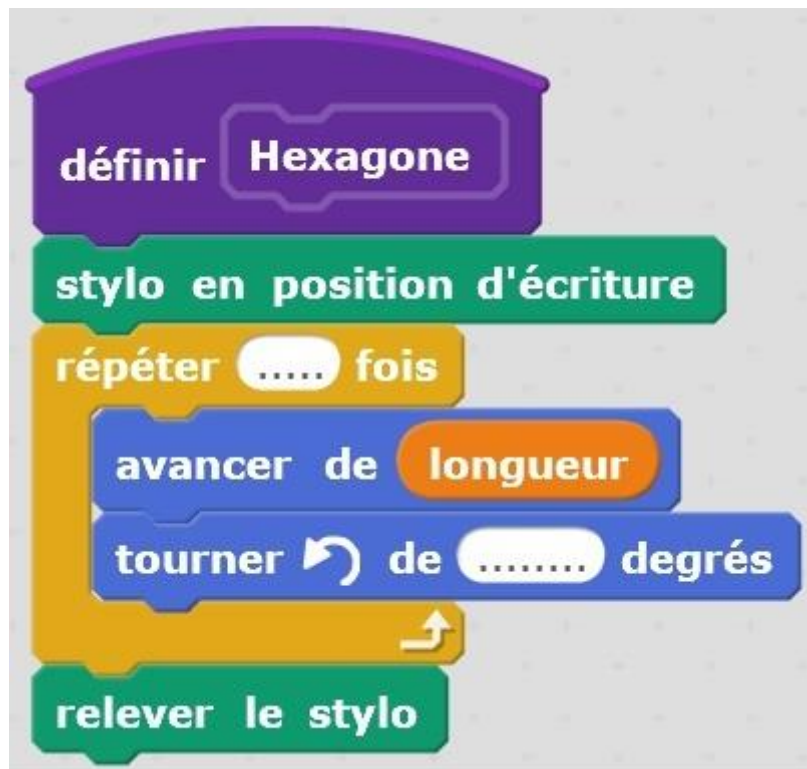
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

NE RIEN

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 6 : Question 1) b)

Bloc Hexagone



N°
... / ...

BREVET 2023 — Mathématiques — Nouvelle-Calédonie

Jeudi 7 décembre 2023

Série générale

CORRECTION

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

EXERCICE N° 1

Probabilités — Fractions — Pourcentages — Parallélogramme — Homothétie — Médiane

1. On sait qu'une probabilité est un nombre compris entre 0 et 1.

$2,7 \times 10^{-7} = 0,00000027$ soit $\frac{27}{100000000}$, 27 « chances » sur cent millions.

$2,7 \times 10^0 = 2,7$: ce n'est pas une probabilité car c'est supérieur à 1.

$2,7 \times 10^7 = 27000000$: supérieur à 1.

Question 1 — Réponse A

$$2. \frac{3}{5} - \frac{2}{5} \times \frac{7}{4} = \frac{3}{5} - \frac{2 \times 7}{5 \times 4} = \frac{3}{5} - \frac{14}{20} = \frac{3 \times 4}{5 \times 4} - \frac{14}{20} = \frac{12}{20} - \frac{14}{20} = -\frac{2}{20} = -\frac{1}{10}$$

Question 2 — Réponse A

Attention à la priorité opératoire, la multiplication est prioritaire et en cas d'oubli on arrive à la **Réponse C**.

3. On peut présenter ces grandeurs dans un tableau. Le prix initial, la réduction et le prix réduit sont des grandeurs proportionnelles.

Prix	80 €	100 €
Réduction	20 €	$\frac{20 \text{ €} \times 100 \text{ €}}{80 \text{ €}} = 25 \text{ €}$
Nouveau prix	60 €	$\frac{60 \text{ €} \times 100 \text{ €}}{80 \text{ €}} = 75 \text{ €}$

Le pourcentage de réduction est donc de 25 %.

Question 3 — Réponse B

4. En utilisant le codage de la figure, on remarque que F est le milieu de [AB]. Cette homothétie transforme B en F. Ainsi le rapport de cette homothétie vaut 0,5. Elle réduit la taille de la figure.

Elle ne peut donc pas transformer G en D mais plutôt D en G.

Question 4 — Réponse C

5. Calculons cette médiane en triant ces nombres dans l'ordre croissant. Il y a 9 termes, donc la médiane est la cinquième valeur car $9 = 4 + 1 + 4$.

CORRECTION

(15 points)

Question 5 — Réponse C**EXERCICE N° 2**

Arithmétique — Diviseurs — Multiples

CORRECTION

(18 points)

1.a.

$$\begin{array}{r|l} 78 & 2 \\ 39 & 3 \\ 13 & 13 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 51 & 3 \\ 17 & 17 \\ 1 & \end{array}$$

$$78 = 2 \times 3 \times 13$$

$$51 = 3 \times 17$$

1.b. On a $39 = 3 \times 13$, $78 = 2 \times 3 \times 13$ et $51 = 3 \times 17$.

On cherche un diviseur commun, le plus grand possible.

On constate que 3 est le plus grand diviseur commun. José pourra faire 3 paniers.**1.c.** On a $39 = 3 \times 13$, $78 = 3 \times 26$ et $51 = 3 \times 17$.José pourra faire 3 paniers contenant chacun 13 salades, 26 carottes et 17 aubergines.**2.a.** 13 est un diviseur commun à 39 et 78, c'est même le plus grand puisque $39 = 13 \times 3$ et que $78 = 13 \times 6$.En divisant 51 par 13 on arrive à $51 = 13 \times 3 + 12$.En faisant 13 paniers, il restera 12 aubergines.**2.b.** Considérons les multiples de 13 : $13 \times 1 = 13$, $13 \times 2 = 26$, $13 \times 3 = 39$, $13 \times 4 = 52$.José a 51 aubergines, il lui en manque 1 pour en avoir 52 qui est aussi un multiple de 13.**3.** Il faut déterminer les multiples de 13 compris entre 110 et 125.En divisant 110 par 13 on obtient : $110 = 13 \times 8 + 6$.Le nombre $13 \times 9 = 117$ est un multiple de 13 qui convient. On remarque que $13 \times 10 = 130$ n'est pas dans l'intervalle choisi.José doit cueillir 117 tomates au maximum pour ne pas avoir de perte.**EXERCICE N° 3**

Trigonométrie — Rectangle — Théorème de Pythagore — Aire — Volume du pavé droit — Densité

CORRECTION

(20 points)

1. D'après le codage, $CA = BE = 2,5$ m. Or B, D et E sont alignés donc $DE = BD - BE = 4,3 \text{ m} - 2,5 \text{ m} = 1,8 \text{ m}$.**2.** Dans le triangle DEF, rectangle en E, on connaît la mesure de l'angle $\widehat{EFD} = 30^\circ$ et la mesure du côté opposé à l'angle \widehat{EFD} , $DE = 1,8$ m.

On cherche la mesure DF de l'hypoténuse. Nous allons donc utiliser le sinus de l'angle.

$$\sin 30^\circ = \frac{DE}{DF} = \frac{1,8 \text{ m}}{DF} \text{ ainsi } \span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DF = \frac{1,8 \text{ m}}{\sin 30^\circ} = 3,6 \text{ m}$$

3. Il faut calculer l'aire du rectangle de longueur 12 m et de largeur 3,6 m qui modélise le toit.

$$\text{Aire}_{\text{Toit}} = 12 \text{ m} \times 3,6 \text{ m} = 43,2 \text{ m}^2$$

D'après le document, il faut un rouleau pour 6 m^2 , comme $43,2 \text{ m}^2 \div 6 \text{ m}^2 = 7,2$, il faut 8 rouleaux de laine de roche.**4.** Considérons le quadrilatère ABEC. Il possède deux angles droits, en A et en B.On sait que **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite, alors ces droites sont parallèles entre elles.**

Par conséquent, (CA)//(EB).

Comme les côtés [CA] et [EB] du quadrilatère sont parallèles et de même longueur, et comme on sait que **si un quadrilatère non croisé a deux côtés opposés parallèles et de même longueur alors c'est un parallélogramme**, alors ABEC est un parallélogramme.

Enfin, ABEC est un parallélogramme ayant deux angles droit, et on sait que **si un parallélogramme a un angle droit alors c'est un rectangle**, on en conclut que ABEC est un rectangle.

Cela paraît un peu long, mais il me semble que rien n'indique que (CE)⊥(DE) sans avoir prouvé au préalable que ABEC est un rectangle. On en sait même pas si C, E et F sont alignés.

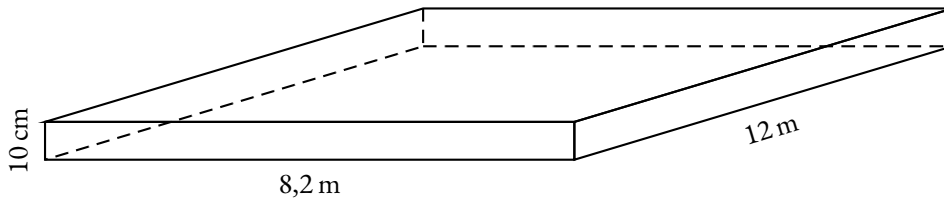
Dans le triangle DEC rectangle en E,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\begin{aligned} ED^2 + EC^2 &= CD^2 \\ 1,8^2 + 8^2 &= CD^2 \\ 3,24 + 64 &= CD^2 \\ CD^2 &= 67,24 \\ CD &= \sqrt{67,24} \\ CD &= 8,2 \end{aligned}$$

La longueur CD = 8,2 m.

5. Il faut calculer l'aire du rectangle représentant le toit de la partie habitable : $text{Aire} = 8,2 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 98,4 \text{ m}^2$.

La ouate de cellulose est installée sur ce toit sur une épaisseur de 10 cm.
Elle forme ainsi un pavé droit qui ressemble vaguement à cela :



Le volume de ce pavé droit mesure $\text{Volume} = \text{Aire}_{\text{Toit}} \times 10 \text{ cm} = 98,4 \text{ m}^2 \times 10 \text{ cm} = 98,4 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ m} = 9,84 \text{ m}^3$.

La densité de la ouate de cellulose vaut 40 kg/m^3 ce qui signifie que 1 m^3 pèse 40 kg.

La masse de ouate de cellulose est donc de $9,84 \times 40 \text{ kg} = 393,60 \text{ kg}$

EXERCICE N° 4

Théorème de Thalès — Vitesse

1. On constate, d'après le codage, que les droites (PN) et (VM) sont perpendiculaires à la même droite (DM).
Or on sait que **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles**.

Ainsi les droites (PN) et (VM) sont parallèles.

2. Les droites (PV) et (NM) sont sécantes en D.

Les droites (PN) et (VM) sont parallèles.

D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\begin{aligned} \frac{DN}{DM} &= \frac{DP}{DV} = \frac{NP}{MV} \\ \frac{DN}{DM} &= \frac{3 \text{ km}}{3,8 \text{ km}} = \frac{NP}{0,741 \text{ km}} \end{aligned}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

CORRECTION

(13 points)

$$NP = \frac{0,741 \text{ km} \times 3 \text{ km}}{3,8 \text{ km}} \text{ d'où } NP = \frac{2,223 \text{ km}^2}{3,8 \text{ km}} \text{ et } NP \approx 0,535 \text{ km}$$

L'altitude où se situe le panneau P est 0,535 km=535 m.

3. Fabienne a mis 2 h pour parcourir 3 km. En 1 h, soit la moitié, il parcourt 1,5 km. La vitesse moyenne est de 1,5 km/h.

4. Fabienne marche ensuite 3,8 km-3 km=0,8 km à 1,2 km/h.

La distance étant proportionnelle au temps, nous avons :

Distance	1,2 km	0,8 km
Temps	1 h = 60 min	$\frac{0,8 \text{ km} \times 60 \text{ min}}{1,2 \text{ km}} = 40 \text{ min}$

Elle a parcouru la première partie en 2 h et la seconde en 40 min, soit 2 h 40 min en tout, ce qui dépasse la durée théorique.

EXERCICE N° 5

CORRECTION

Fonction affine — Image — Antécédent — Tableur — Représentation graphique — Équation carrée

(20 points)

1.a. On sait que la représentation graphique d'une fonction affine est une droite.

Clairement, la représentation graphique de la fonction f n'est pas une droite, ce n'est donc pas une fonction affine.

1.b.

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	-3	-2	-1	0	1	2
2	f(x)	0	3	-4	-3	0	5

1.c. La première formule, =B1+3, modélise une fonction dont l'expression est $x + 3$. Il s'agit d'une fonction affine, puisqu'elle est de la forme $ax + b$. Par conséquent, cela ne peut pas être l'expression de la fonction f .

La dernière formule, =SOMME(B1:G1), correspond à la somme $(-3) + (-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 = -3$. Il s'agit d'une fonction affine constante, et ce n'est pas l'expression de la fonction f .

Par élimination, la formule cherchée est =(B1+3)*(B1-1)

2.a. Calculons l'image de -2, $g(-2) = 2 \times (-2) + 1 = -4 + 1 = -3$. L'image de -2 par la fonction g , $g(-2)$ est -3.

2.b. Calculons l'image de 3, $g(3) = 2 \times 3 + 1 = 6 + 1 = 7$. L'image de 3 par la fonction g , $g(3)$ est 7.

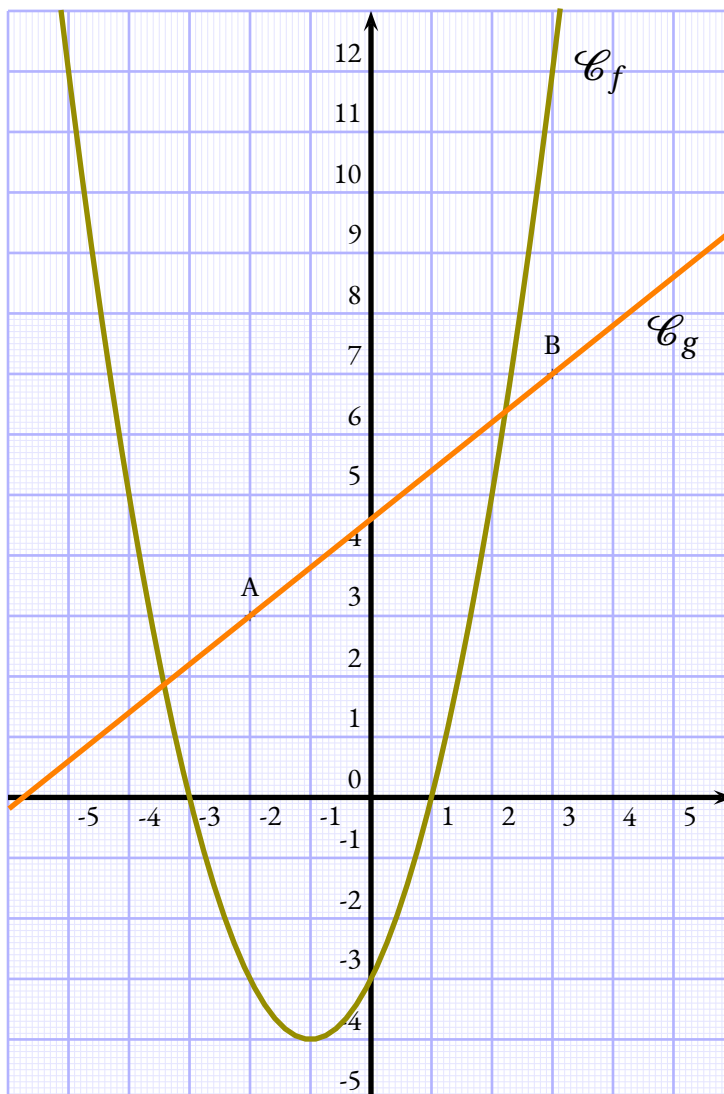
2.c. Déterminer l'antécédent de 2 par la fonction g est la solution de l'équation :

$$\begin{aligned} g(x) &= 2 \\ 2x + 1 &= 2 \\ 2x + 1 - 1 &= 2 - 1 \\ 2x &= 1 \\ x &= \frac{1}{2} \\ x &= 0,5 \end{aligned}$$

On a bien $g(0,5) = 2 \times 0,5 + 1 = 1 + 1 = 2$, l'antécédent de 2 par g est 0,5.

2.d. On sait que la représentation graphique d'une fonction affine est une droite. Pour tracer une droite, il suffit d'avoir placé deux points. À l'aide des questions **2.a.**, **2.b.** et **2.c.**, nous avons 3 points. En effet on sait que $g(-2) = -3$, $g(3) = 7$ et que $g(0,5) = 2$. On peut par exemple placer les points $A(-2; -3)$ qui correspond à $g(-2)$, $B(3; 7)$ qui correspond à $g(3)$.

La représentation graphique de fonction g est la droite (AB) .



3.a. Développons $f(x)$

$$f(x) = (x+3)(x-1)$$

$$f(x) = x^2 - x + 3x - 3$$

$$f(x) = x^2 + 2x - 3$$

3.b. Il faut résoudre l'équation suivante :

$$\begin{aligned} f(x) &= g(x) \\ x^2 + 2x - 3 &= 2x + 1 \\ x^2 + 2x - 3 - 2x &= 2x + 1 - 2x \\ x^2 - 3 &= 1 \\ x^2 - 3 + 3 &= 1 + 3 \\ x^2 &= 4 \end{aligned}$$

On reconnaît une équation carrée, on sait que les solutions sont $\sqrt{4} = 2$ et $-\sqrt{4} = -2$.

On peut aussi reprendre la démonstration vue en classe :

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

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

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

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

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

Il y a deux solutions à l'équation $f(x) = g(x)$, les nombres 2 et -2.

EXERCICE N° 6

Hexagone régulier — Scratch

1. Comme les points A, B et X sont alignés, l'angle \widehat{ABX} est plat, il mesure 180° .

On a donc $\widehat{ABC} + \widehat{CBX} = 180^\circ$ ce qui signifie que $120^\circ + \widehat{CBX} = 180^\circ$, d'où $\widehat{CBX} = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

Cela revient à dire que les angles \widehat{ABC} et \widehat{CBX} sont complémentaires, leur somme vaut 180° .

1.b.



2.a. On remarque le code Répéter 5 fois .



CORRECTION

(16 points)

Ce script trace 5 hexagones.

2.b. Au départ, Mettre Longueur à 32, le premier hexagone mesure 32 pixels.

2.c. La ligne, Mettre Longueur à Longueur * 1.5, indique qu'à chaque étape, la longueur de l'hexagone est multipliée par 1,5.

Ainsi, La longueur du deuxième hexagone mesure $32 \text{ pixels} \times 1,5 = 48 \text{ pixels}$

2.d. Le **Dessin n° 1** montre 5 hexagones de même taille. Or le script précédent multiplie la longueur de l'hexagone par 1,5. Ce ne peut pas être le **Dessin n° 1**.

Le **Dessin n° 2** montre 5 hexagones ayant le même centre. Entre le tracé de chaque hexagone, il est nécessaire de lever le stylo et de déplacer le lutin avant de baisser le stylo pour tracer. Dans le script, on ne voit pas de commande du type Avancer de ??? . Cela élimine ce dessin.

Le **Dessin n° 3** montre aussi 5 hexagones. Après le premier tracé, le second se fait à la suite sans déplacement stylo levé.

Ce script permet d'obtenir le **Dessin n° 3** .



Académie : _____ session : _____

Examen ou Concours : _____

Série : _____

Epreuves/sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat :

Né(e) le : _____


(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Examen ou Concours : _____

série* : _____

Epreuves/sous-épreuve : _____

(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Note 

Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen) :

*Uniquement s'il s'agit d'un examen.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2023

MATHEMATIQUES

Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 2 h 00

100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Ce sujet comporte **9 pages** numérotées de la page **1/9** à la page **9/9**.

Les candidats répondent directement sur le sujet

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

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

EXERCICE 1 : DEVIS D'UNE INSTALLATION SOLAIRE (26 points)

Suite à la hausse du prix de l'électricité, Olivier souhaite investir dans une installation de panneaux solaires pour réduire ses factures. Il décide de se rendre au salon de l'habitat qui se déroule à Nouméa. Il rencontre trois commerçants qui lui proposent des tarifs différents pour la même installation de 6 kW, mais lequel choisir ?

Partie 1

Un premier commerçant propose des prix où tout est compris (installation + pose) répertoriés dans le tableau de proportionnalité suivant :

Puissance de l'installation (en kW)	3	6	9	36
Coût (en francs CFP)	500 000	1 000 000	1 500 000	6 000 000

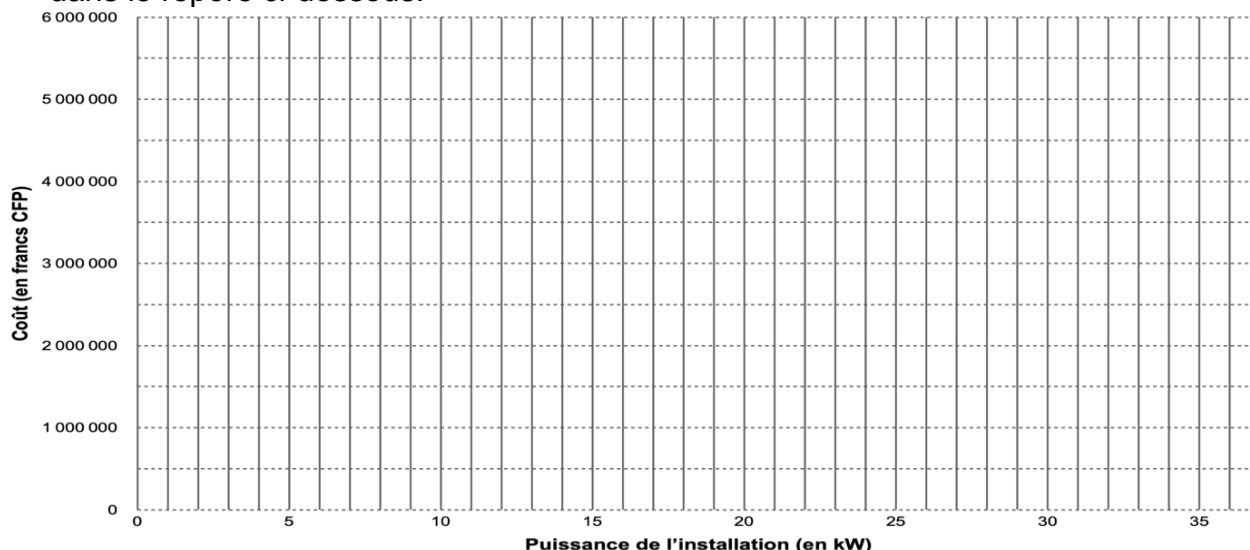
- 1) **Faire une phrase** en expliquant pourquoi Olivier souhaite investir dans des panneaux solaires

.....
.....
.....

- 2) **Calculer** le coefficient de proportionnalité en vous aidant du tableau. On précisera les **étapes** du calcul. **Arrondir** à l'unité.

.....

- 3) **Représenter** le coût en fonction de la puissance de l'installation en plaçant les points dans le repère ci-dessous.



NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

Partie 2

Un deuxième commerçant propose un prix pour l'installation de 140 000 francs CFP par kW (kilowatt) auquel il ajoute 100 000 francs CFP pour la pose.

- 4) Parmi les expressions suivantes, **entourer** celle qui correspond au coût total (installation et pose). La variable x correspondant au nombre de kW de l'installation :

$100\ 000x + 140\ 000$	$140\ 000x + 100\ 000$	$240\ 000x$
------------------------	------------------------	-------------

- 5) **Calculer** le coût pour une installation solaire de 6 kW avec la pose **en précisant l'unité**. On précisera les **étapes** du calcul.

.....
.....

Partie 3

Un troisième commerçant propose le devis présenté dans le tableau ci-dessous pour l'installation et la pose d'une installation solaire de 6 kW.

- 6) **Compléter** le devis. Aucune justification n'est demandée.

Désignation	Prix unitaire (en francs CFP)	Quantité	Montant (en francs CFP)
Installation			
Onduleur	150 000	1	150 000
Panneaux photovoltaïques	.....	18	450 000
Support métallique	15 000	18	270 000
Câbles 6m	10 000	.....	50 000
Main d'oeuvre			
Pose			140 000
COTSUEL			25 000
		TOTAL	.....
		Remise 10%	.....
		Prix à payer	976 500

- 7) **Faire une phrase** expliquant le choix qu'Olivier pourrait faire entre le premier, le deuxième ou le troisième commerçant pour que ce soit **le moins cher**.

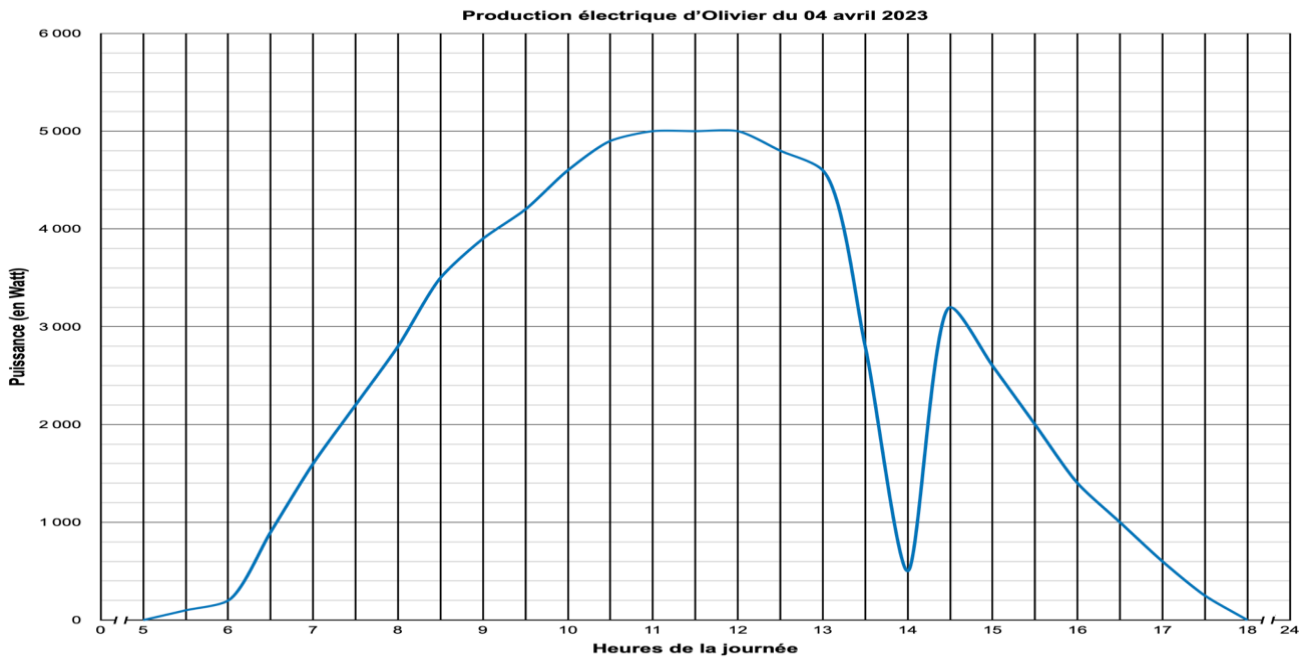
.....
.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

EXERCICE 2 : PRODUCTION SOLAIRE (18 points)

Une application sur smartphone permet à Olivier de suivre la production électrique de ses panneaux solaires en temps réel.



- 1) **Donner** l'intervalle de temps où on peut observer la production d'électricité par les panneaux solaires ?
.....
- 2) **Lire graphiquement** la puissance générée à :
 - a) 7h :
 - b) 16h30 :
- 3) **Lire graphiquement** l'heure à partir de laquelle la puissance générée dépasse 4600W ?
.....
- 4) **Lire graphiquement** la puissance maximale générée et **donner** l'intervalle de temps où cette puissance maximale est atteinte.
.....
.....
- 5) **Donner** la durée du passage nuageux ?
.....

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

EXERCICE 3 : LOTERIE (20 points)

Le commerçant qu'Olivier a choisi pour installer ses panneaux solaires organise une loterie pour tous ses clients venus au salon de l'habitat. Les deux parties de l'exercice peuvent être réalisées de façon indépendante.



Partie 1 : la roue de la fortune

1) **Citer** les issues qui permettent de gagner un lot.

.....
.....
.....
.....
.....

2) **Donner** la probabilité de gagner 2 panneaux lors d'un lancer.

.....

3) **Donner** la ou les issue(s) dont la probabilité de gagner lors d'un lancer est de 25%.

.....

Partie 2 : résultats des tirages du salon de l'habitat

PERDU	1 panneau	PERDU	porte-clé	PERDU
porte-clé	2 panneaux	1 panneau	PERDU	porte-clé
porte-clé	PERDU	porte-clé	PERDU	remise 10%
remise 10%	PERDU	remise 5%	1 panneau	PERDU
PERDU	porte-clé	2 panneaux	PERDU	remise 5%

4) **Compléter** le tableau en utilisant les résultats de la loterie donnés dans l'encadré.

Gain	PERDU	porte-clé	1 panneau	2 panneaux	remise 5%	remise 10%	TOTAL
Effectif	10	...	...	...	...	...	...
Fréquence	...	...	$\frac{3}{25}$	...	...	...	$\frac{25}{25}$

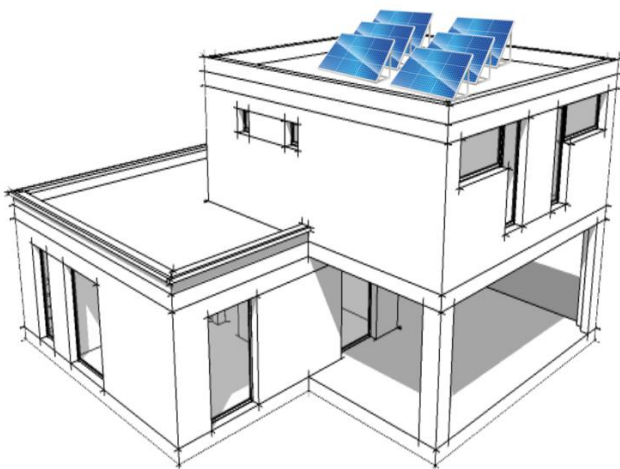
EXERCICE 4 : VRAI ou FAUX - FIXATION DE PANNEAUX SOLAIRES (18 points)

NE RIEN ÉCRIRE






DANS LA PARTIE BARRÉE

Olivier possède une maison avec un toit plat. Pour que son installation ait un rendu optimal il doit réfléchir à comment disposer ses panneaux solaires et choisir le bon support de fixation.

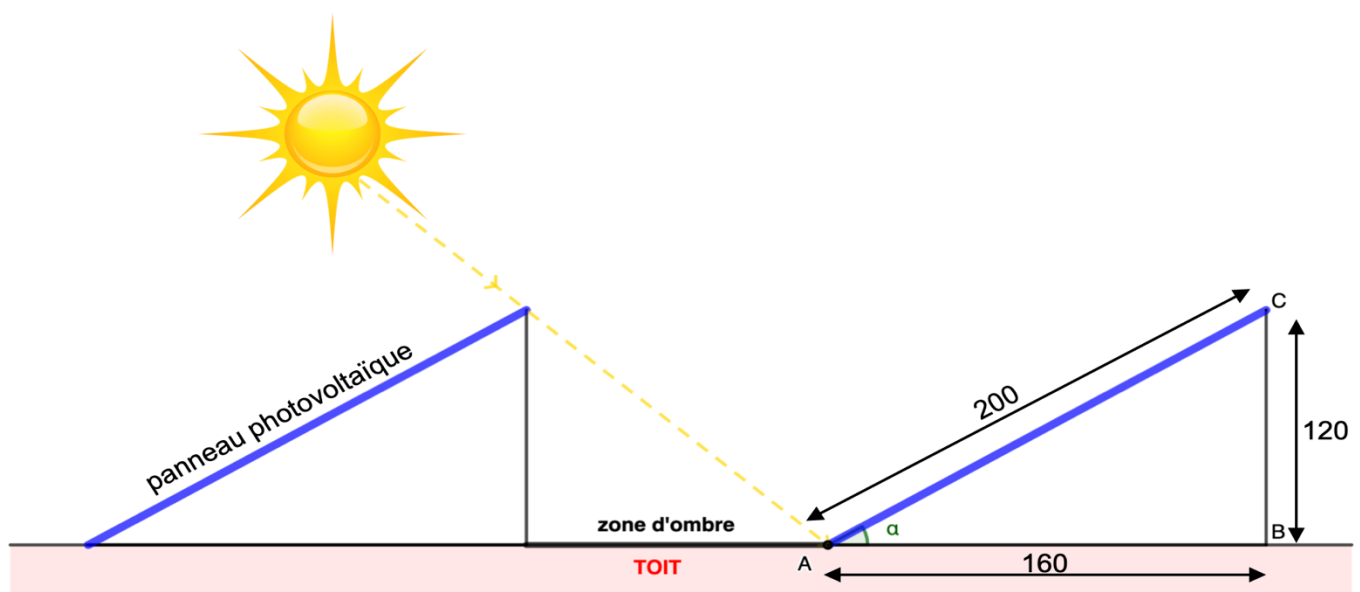
DOCUMENT 1 - Vue d'ensemble de la maison d'Olivier



DOCUMENT 2 - Tableau du rendement en fonction de la position des panneaux solaires

ORIENTATION	INCLINAISON			
	0° —	35° /	60° /	90° |
EST 	92 %	90 %	77 %	51 %
SUD-EST 	92 %	95 %	89 %	65 %
SUD 	92 %	100 %	92 %	69 %
SUD-OUEST 	92 %	95 %	89 %	65 %
OUEST 	92 %	90 %	77 %	51 %

DOCUMENT 3 - Schéma de l'installation des supports des panneaux solaires (le dessin n'est pas à l'échelle, les mesures sont en cm)



NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

Pour chacune des quatre affirmations ci-dessous, **indiquer si elle est vraie ou fausse** et **justifier** la réponse en vous aidant des documents ci-dessus.

Affirmation n°1 : Pour obtenir un rendement optimal par les panneaux solaires, ceux-ci doivent être orientés vers le SUD-OUEST et inclinés de 35° .

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Affirmation n°2 : L'aire d'un panneau solaire rectangulaire de longueur 200 cm et de largeur 100 cm est de 600 cm^2 .

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Affirmation n°3 : Le triangle ABC est un triangle rectangle en B.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Affirmation n°4 : L'angle α a une mesure de 37° arrondi à l'unité.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

EXERCICE 5 : STICKERS AUTO (18 points)

Sébastien vient d'acheter une nouvelle voiture électrique et souhaite la décorer avec des autocollants. Il a réalisé son premier autocollant sur Scratch et obtenu l'image suivante.



- 1) Combien de branches possède l'étoile ?
- 2) **Associer** chaque programme au dessin d'étoile qui correspond.

```
définir Image 1
mettre la couleur du stylo à [jaune]
répéter 5 fois
  avancer de 50 pas
  tourner de 144 degrés
  avancer de 50 pas
  tourner de 72 degrés
```

A ●

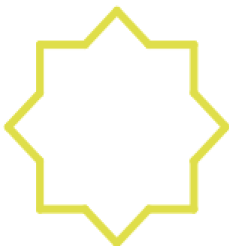
```
définir Image 2
mettre la couleur du stylo à [jaune]
répéter 6 fois
  avancer de 50 pas
  tourner de 120 degrés
  avancer de 50 pas
  tourner de 60 degrés
```

B ●

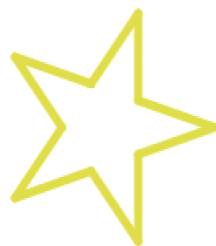
```
définir Image 3
mettre la couleur du stylo à [jaune]
répéter 8 fois
  avancer de 30 pas
  tourner de 90 degrés
  avancer de 30 pas
  tourner de 45 degrés
```

C ●

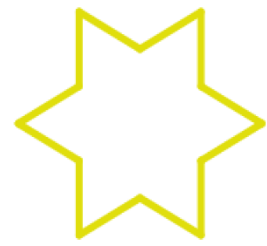
1 ●



2 ●



3 ●



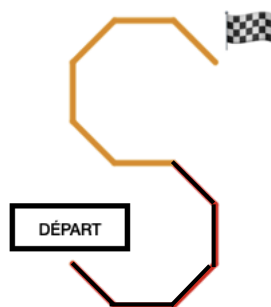
NE RIEN ÉCRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

Sébastien a réalisé le script suivant pour faire le « S » mais a renversé son café dessus. Des tâches empêchent de le lire correctement.

```
définir Image 4
stylo en position d'écriture
mettre la taille du stylo à 5
s'orienter à 135
mettre la couleur du stylo à A
répéter B fois
  avancer de 50 pas
  tourner de 45 degrés
mettre la couleur du stylo à C
répéter D fois
  avancer de 50 pas
  tourner de E degrés
```

3) **Compléter** le script utilisé par Sébastien en faisant correspondre à chaque lettre le terme qui convient pour obtenir le dessin ci-dessous (les couleurs sont « gris clair » et « noir »).



- A :
- B :
- C :
- D :
- E :

En cours de rédaction...



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

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 collègue », 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.

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.

INFORMATIONS LÉGALES

- **Auteur** : Fabrice ARNAUD
- **Web** : pi.ac3j.fr
- **Mail** : contact@ac3j.fr
- **Dernière modification** : 29 juin 2026 à 7:03

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

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

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en T_EX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles. La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'exams contiennent un filigrane vertical. J'ai en effet constaté que certains sites peu scrupuleux, vendaient mes corrections alors qu'elles sont disponibles librement et gratuitement sur mon site. Cette solution est insatisfaisante, je n'ai pas trouvé mieux!

Les QR codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe ni vers une page de mon blog ni vers une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.

Si vous êtes un enseignant et que vous diffusez ce document dans le cadre strict de votre établissement scolaire, inutile de vous poser des questions sur la licence ci-dessous! Dans la mesure où vous limitez cette diffusion à votre classe ou un environnement numérique de travail privé, n'hésitez pas à vous servir!

LICENCE CC BY-NC-SA 4.0



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

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

Vous êtes autorisé à :

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

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

Selon les conditions suivantes :

- Attribution** — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
- Pas d'Utilisation Commerciale** — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
- Partage dans les Mêmes Conditions** — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les mêmes 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'Œuvre dans les conditions décrites par la licence.

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

Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, **Brevet.pdf**, a été créé par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 29 juin 2026 à 7:03.

Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.

Adresse de l'article : <https://pi.ac3j.fr/brevet>