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	$\dfrac{1\ s \times 1951\,\text{m}}{129\ s} \approx 15{,}12\,\text{m}$
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	$\dfrac{3600\ s \times 15{,}12\,\text{m}}{1\ s} = 54\,432\,\text{m} = 54{,}432\,\text{km}$
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 $147 \times 141{,}95$ € $= 20\,866$ €.

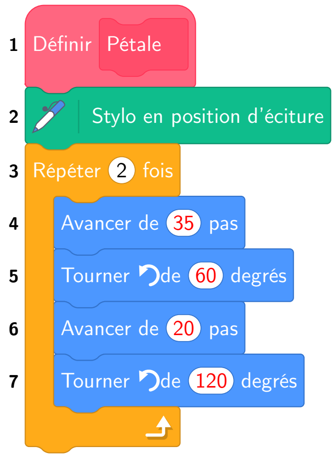
Marque B

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

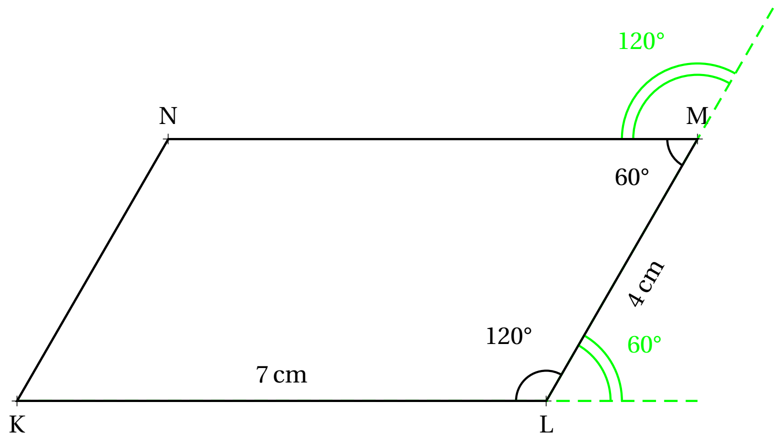
Marque C

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

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



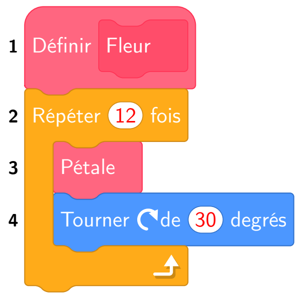
Attention, il y a toujours un piège dans l'orientation et les angles avec Scratch. Voici un schéma explicatif :



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 $360° \div 5 = 72°$, il faut bien un angle de 72°.

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



Exercice n° 5 — L'hippodrome *18 points*

Cercle — Périmètre — Aire — Vitesse

Un exercice intéressant, d'une difficulté moyenne, qui demande une assez bonne expertise.

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 : $2\pi R$.

La moyenne des prix facturés est de 134 € à leuro près.

5. On peut dresser la 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

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

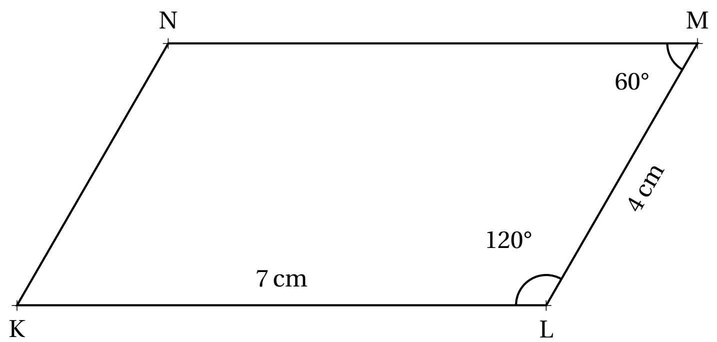
On pouvait aussi aller un peu plus vite en calculant l'effectif total, 8350, en divisant par 2 pour obtenir 4175.
On cumule ensuite le tableau dans l'ordre croissant jusqu'à atteindre 4175.
Comme $1200 + 1350 + 1000 = 3550$ et que $1200 + 1350 + 1000 + 1100 = 4650$, on trouve que c'est pour le prix de 90 € que la valeur cherchée se trouve. Il s'agit évidement du même raisonnement que celui qui consiste à passer par le tableau des effectifs cumulés croissants.

EXERCICE n° 4 — Scratch et la fleur *20 points*

Scratch

Un Scratch assez complet, et même difficile. Il est rare qu'il soit demandé de tracer un parallélogramme connaissant les angles. L'usage du rapporteur est rare au brevet. Les figures obtenues sont assez complexes. Bel exercice pour préparer le brevet.

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.

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

$\text{Aire(LOHA)} = \text{Aire(LNA)} - \text{Aire(NOH)}$

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

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

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

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

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

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

Exercice n° 3 — Les visiteurs d'un site touristique *20 points*

Statistiques

Un exercice de statisques complexe avec un tableau de classe et d'effectifs. Il demande une bonne expertise pour obtenir la médiane et la moyenne.

Partie A

1.a. $\boxed{\text{En 2010, il y a environ 300 000 visiteurs.}}$

1.b. $\boxed{\text{C'est en 2019 que le maximum de visiteurs a été atteint avec 400 000 visiteurs.}}$

2. On peut utiliser plusieurs méthodes :

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

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 :

$$\begin{aligned} 187\,216 \times k &= 219\,042 \\ k &= \frac{219\,042}{187\,216} \\ k &\approx 1{,}17 \end{aligned}$$

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

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

Dans tous les cas, on peut dire que $\boxed{\text{l'objectif a été atteint.}}$

Partie B

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

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

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

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

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

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.

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

EXERCICE n° 2 — Un grand classique *22 points*

Pythagore et sa réciproque — Trigonométrie — Triangles semblables — Aire — Proportion

Un excellent exercice qui mélange, Pythagore, Thalès, trigonométrie et triangles semblables. C'est une excellente ressource pour réviser.

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

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

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)//(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 :

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

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 :

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

Dans les trois cas on arrive à $\boxed{\widehat{LNA} \approx 67° \text{ au degré près.}}$

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.

$\boxed{\text{Les triangles LAN et NOH ont leurs trois angles égaux, ils sont semblables.}}$

Brevet — 2023 — Amérique du Nord — Série générale
Correction

Un très bon sujet pour les révisions. De nombreux thèmes sont abordés, des plus classiques au plus spécifiques. D'un bon niveau de difficulté.

Exercice nº 1 — Cinq situations *20 points*

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

Cinq situations assez variées et très utile pour réviser. En particulier des thèmes parfois oubliés comme les agrandissements ou les prismes droit.

Situation 1

780	2
390	2
195	3
65	5
13	13
1	

$\boxed{780 = 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 13}$

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. $\boxed{\text{La probabilité cherchée vaut } \dfrac{1}{32} = 0{,}031\,25 \approx 3\ \%}$

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

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

Situation 3

$A = (2x+5)(3x-4)$
$A = 6x^2 - 8x + 15x - 20$
$\boxed{A = 6x^2 + 7x - 20}$

Situation 4

a. Le volume d'un prisme droit se calcule en utilisant la formule suivante : Volume = Aire de la base × Hauteur.
Dans un prisme droit, il y a deux bases superposables et parallèles reliées par des faces rectangulaires. La hauteur d'une prisme droit est la distance entre ces deux base.
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 base.
L'aire d'un triangle rectangle s'obtient en calculant l'aire du rectangle associé et en divisant par deux.

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

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

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

Situation 5

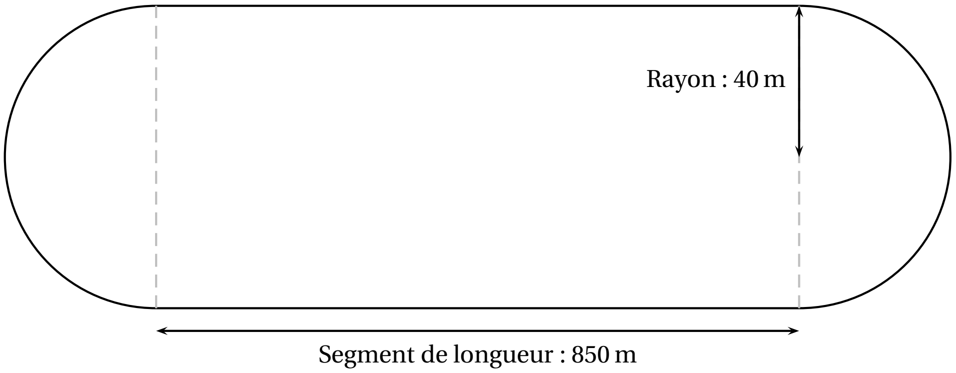
Exercice n° 5 — L'hippodrome *18 points*

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 m ;

— deux virages modélisés par deux demi-cercles de rayon 40 m.

Schéma de la piste de cet hippodrome



1. Montrer que la longueur d'un tour de la piste est d'environ 1951 m.

2. Un cheval parcourt un tour de piste en 2 min 9 s.

2.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.

2.b. Convertir cette vitesse en kilomètre par heure (km/h).

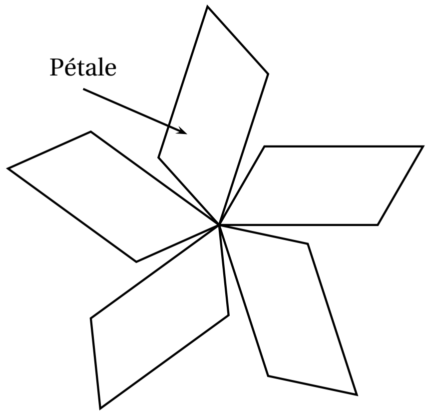
3. On admet que la surface de la piste a une aire d'environ 73 027 m^2.
On souhaite semer du gazon sur la totalité de la surface de la piste.
On doit choisir des sacs de gazon à semer parmi les trois marques ci-dessous :

	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 €

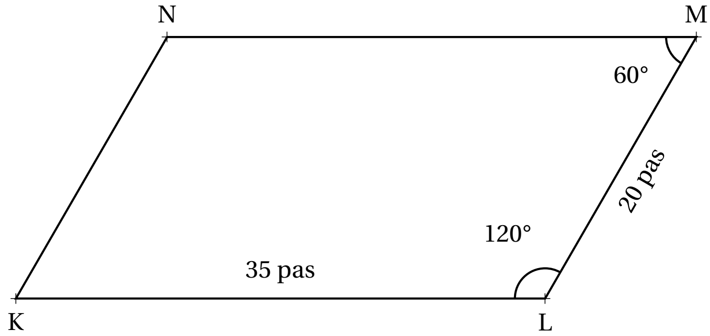
Quelle marque doit-on chosir pour que cela coûte le moins cher possible ?

À l'aide d'un logiciel de programmation, on veut réaliser le motif **Fleur** suivant :

Motif Fleur

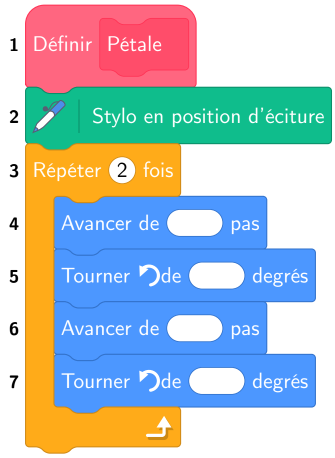


1.a. Le parallèlogramme KLMN ci-dessous représente un des pétales du motif **Fleur**.
Construire ce parallèlogramme sur la copie en prenant 1 cm pour 5 pas.



1.b. On définit le bloc **Pétale** ci-contre afin de dessiner ce parallèlogramme.
On commence la construction de ce parallélogramme en commençant par le point K en s'orientant vers la droite.

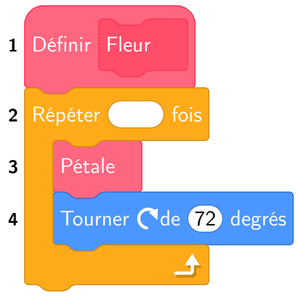
Par quelles valeurs doit-on compléter les lignes 4, 5, 6 et 7 du bloc **Pétale** ci-contre ?
Aucune justification n'est attendue. Écrire sur la copie le numéro de la ligne du bloc ***Pétale*** *et la valeur correspondante.*



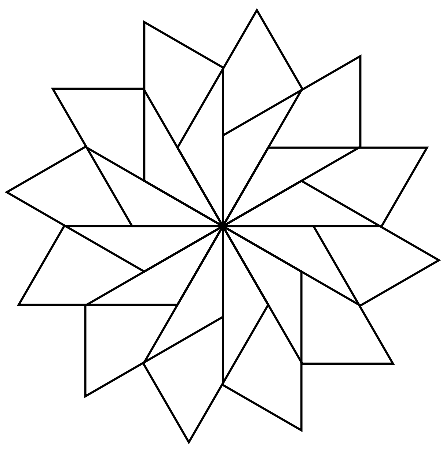
2. Le bloc ci-dessous permet de construire le motif **Fleur** en partant de son centre.

2.a. Par quelle valeur doit-on compléter la ligne 2 du bloc **Fleur** ci-contre ?
Aucune justification n'est attendue.

2.b. Expliquer le choix de la valeur **72** à la ligne 4.



2.c. On modifie le bloc **Fleur** pour construire le motif ci-contre.
Quelles sont les modifications à apporter aux lignes 2 et 4 du bloc **Fleur** ?
Aucune justification n'est attendue.

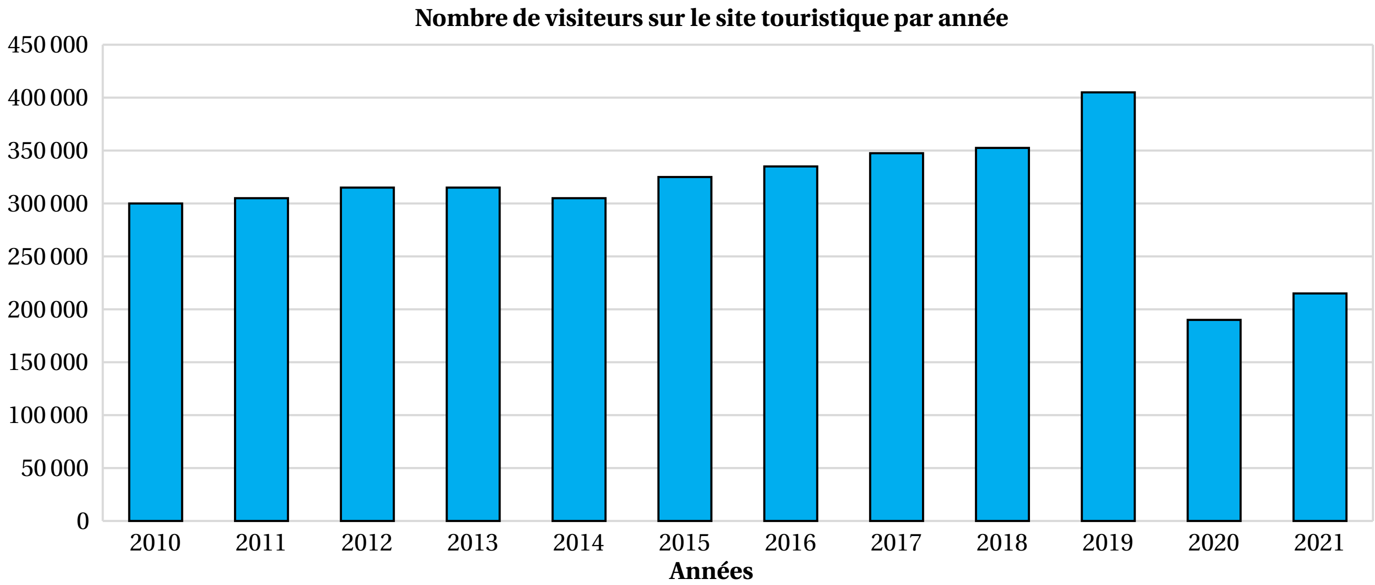


EXERCICE n° 3 — Les visiteurs d'un site touristique *20 points*

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.



1.a. Quel a été le nombre de visiteurs en 2010 ? *Aucune justification n'est attendue.*

1.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 2021 :

Année	2020	2021
Nombres 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	60 €	80 €	85 €	90 €	110 €	120 €	350 €	500 €
Effectif	1200	1350	1000	1100	1200	1300	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 n° 4 — Scratch et la fleur *20 points*

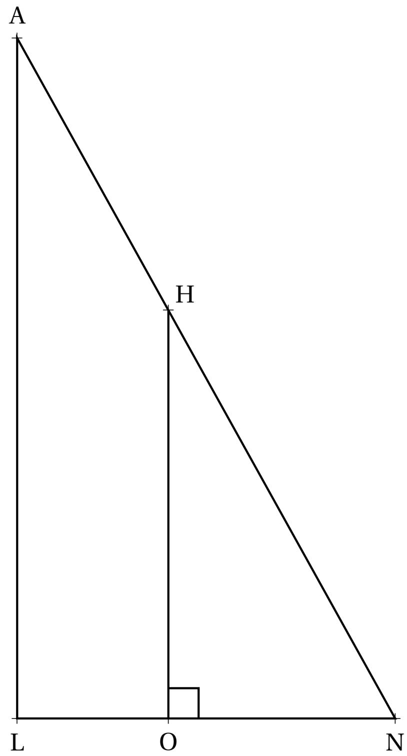
EXERCICE n° 2 — Un grand classique

22 points

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

— AN = 13 cm
— LN = 5 cm
— AL = 12 cm
— ON = 3 cm
— O appartient à [LN]
— H appartient à [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 ?

5.b. Quelle proportion du triangle LNA représente l'aire du quadrilatère LOHA ?

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

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

EXERCICE n° 1 — Cinq situations

20 points

Les 5 situations suivantes sont indépendantes.

Situation 1

Décomposer en produit de facteurs premier le nombre 780.

Situation 2

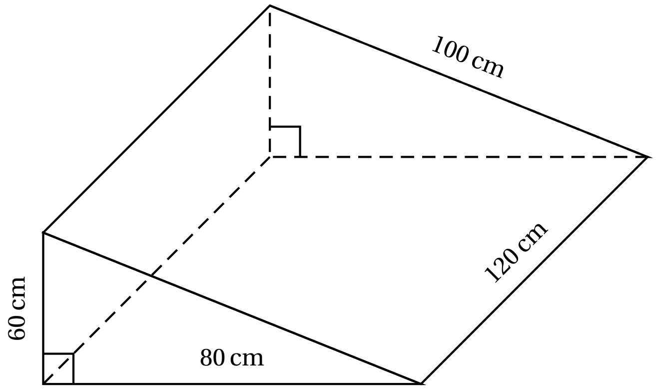
On rappelle qu'un jeu de 32 cartes est composé de quatre familles (trèfle, carreau, coeur, pique). Chaque famille est composée de huit cartes : 7, 8, 9, 10, Valet, Dame, Roi et As. L'expérience aléatoire consiste à tirer une carte au hasard dans ce jeu de 32 cartes.

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

Situation 3

Développer et réduire l'expression $A = (2x+5)(3x-4)$.

Situation 4



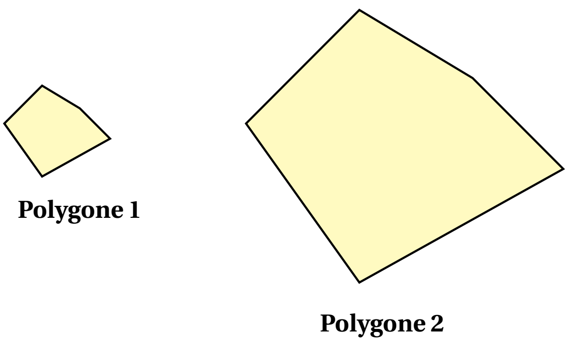
Cette représentation n'est pas à l'échelle.

a. Quel est le volume, en cm^3, de ce prisme droit ?
b. Convertir ce résultat en litre.
Rappel : $1\,L = 1\,dm^3$

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 ?



Diplôme national du brevet
Session 2023

Mathématiques

Série générale

Amérique du Nord

31 mai 2023

Durée de l'épreuve : 2h00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Il comporte 5 pages numérotées de la page 1 sur 5 à la page 5 sur 5.

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

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

$\boxed{\text{Pour avoir le prix le moins cher, il faut choisir la première société. On paye dans ce cas 90 €.}}$

3.b. On peut lire cette information graphiquement. Voir le tracé violet.
On peut aussi résoudre l'équation :

$$\begin{aligned} 30x &= 60+15x \\ 30x-15x &= 60+15x-15x \\ 15x &= 60 \\ x &= \frac{60}{15} \\ x &= 4 \end{aligned}$$

On a bien 30 € × 4 = 120 € et 60 € + 15 € × 4 = 60 € + 60 € = 120 €.

$\boxed{\text{Pour 4 h, le prix payé est le même pour le deux sociétés, il est de 120 €.}}$

$\boxed{\text{Le prix est bien proportionnel à la durée de location.}}$

1.d. On peut raisonner en termes de proportionnalité à partir de la question **1.a.**.
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 5×60 € $= 300$ €.

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 €	$\dfrac{10\ h \times 60\ €}{2\ h} = \dfrac{600\ €}{2} = 300\ €$
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 $\boxed{\text{le prix pour 10 h est de 300 €.}}$

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

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.

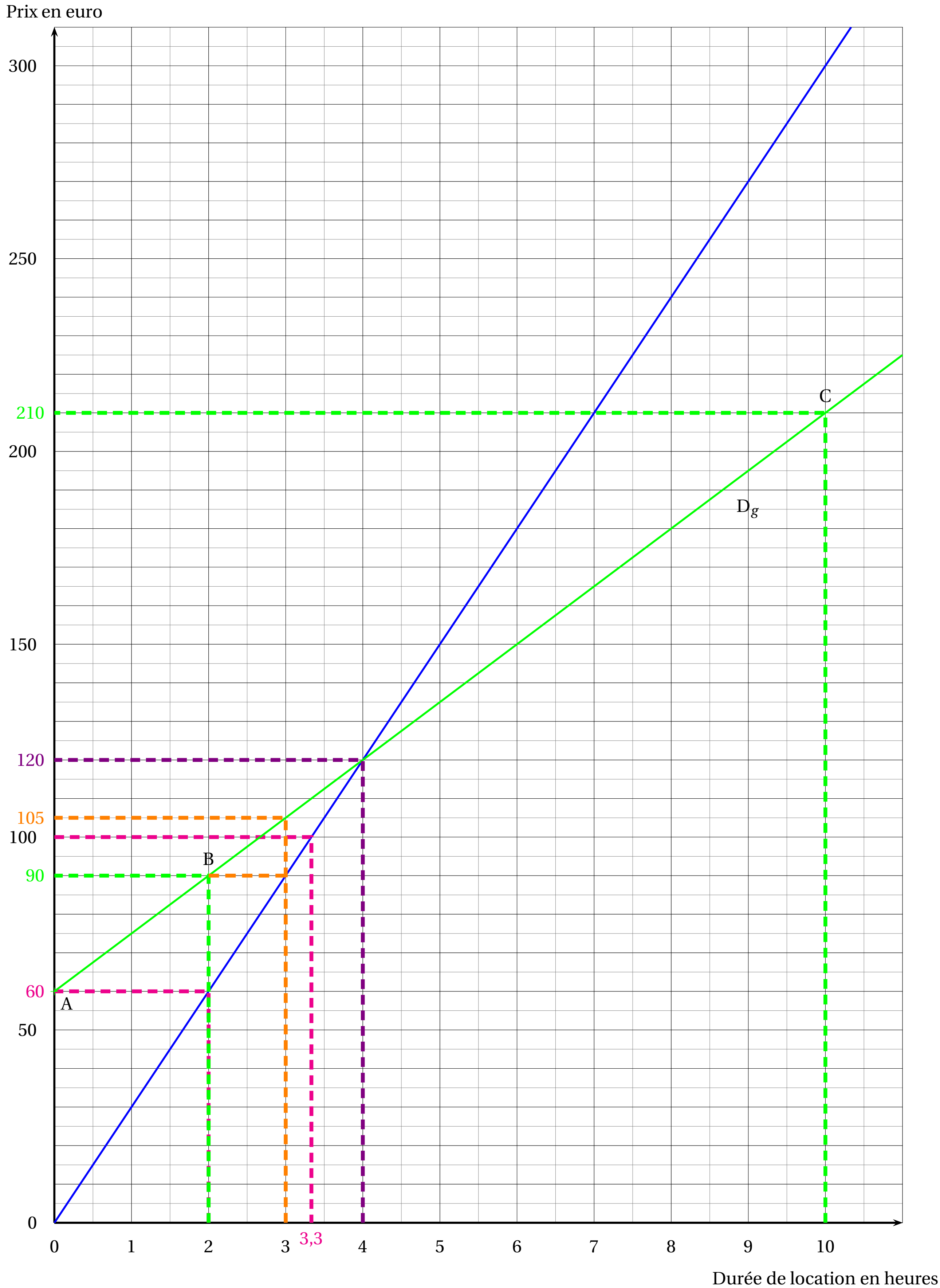
On a vu, par exemple, que $f(2) = 90$, le point B(2; 90) est aussi un point de cette droite.
On pouvait aussi calculer une image plus éloignée, comme $f(10) = 60 + 15 \times 10 = 60 + 150 = 210$ et placer le point C(10; 210).
Deux points suffisent !

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 $5 \times 90 = 450$.

$\boxed{\text{Dans ce cas, le prix payé n'est pas proportionnel à la durée de location.}}$

3.a. On peut lire cette information graphiquement puis vérifier par le calcul. Voir le tracé en orange.
Pour le premier tarif, on paye 3×30 € $= 90$ €.
Pour le second tarif, on paye 60 € $+ 3 \times 15$ € $= 60$ € $+ 45$ € $= 105$ €..



1.a. $\boxed{\text{Pour deux heures, on paye 60 €.}}$

1.b. $\boxed{\text{On peut louer le bateau 3 h. On n'a pas assez pour le louer 4 h.}}$

1.c. On sait que la représentation graphique de deux grandeurs proportionnelles est une droite passante par l'origine du repère. C'est le cas de ce graphique.

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.

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

Partie B

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

195	3
65	5
13	13
1	

$\boxed{195 = 3 \times 5 \times 13}$

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 $3 \times 13 = 39$.

$\boxed{\text{On peut constituer au maximum 39 lots.}}$

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

EXERCICE n° 5 — Promenade en bateau sur le canal *21 points*

Lecture graphique — Fonction linéaire — Fonction affine — Équation

Un tracé de fonction affine, une lecture graphique sur une fonction linéaire, une équation. J'aime beaucoup cet exercice. Parfait pour se préparer.

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 — La tombola

22 points

Probabilités — Arithmétique

Une expérience aléatoire à deux épreuves et un peu d'arithmétique. Un exercice à avoir fait pour préparer le brevet.

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. $\boxed{\text{La probabilité cherchée est } \frac{4}{7} \approx 0,571 \approx 57,1\ \%.}$

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.

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

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, un 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*	**N1** ; *R1*
R2	**R1** ; *R2*	**R2** ; *R2*	**R3** ; *R2*	**R4** ; *R2*	**N1** ; *R2*	**N2** ; *R2*	**N1** ; *R2*
R3	**R1** ; *R3*	**R2** ; *R3*	**R3** ; *R3*	**R4** ; *R3*	**N1** ; *R3*	**N2** ; *R3*	**N1** ; *R3*
R4	**R1** ; *R4*	**R2** ; *R4*	**R3** ; *R4*	**R4** ; *R4*	**N1** ; *R4*	**N2** ; *R4*	**N1** ; *R4*
N1	**R1** ; *N1*	**R2** ; *N1*	**R3** ; *N1*	**R4** ; *N1*	**N1** ; *N1*	**N2** ; *N1*	**N1** ; *N1*
N2	**R1** ; *N2*	**R2** ; *N2*	**R3** ; *N2*	**R4** ; *N2*	**N1** ; *N2*	**N2** ; *N2*	**N1** ; *N2*
N3	**R1** ; *N3*	**R2** ; *N3*	**R3** ; *N3*	**R4** ; *N3*	**N1** ; *N3*	**N2** ; *N3*	**N1** ; *N3*

EXERCICE n° 3 — Les deux programmes de calcul *15 points*

Programme de calcul — Tableur — Calcul littéral — Équation produit

Un grand classique : deux programmes de calcul, un tableur, du calcul littéral et une équation. Un exercice à avoir fait et refait en vue de la préparation au brevet.

1.

En prenant 6 avec le programme d'Amir on obtient :

$6-5=1$

$1\times 2=2$

En prenant 6 avec le programme de Sonia on obtient :
$6+3=9$
$9\times 6=54$
$54-16=38$

En prenant 6 au départ, Amir obtient bien 2 et Sonia 38.

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

$$x-2=0$$
$$x-2+2=0+2$$
$$x2$$

$$x+3=0$$
$$x+3-3=0-3$$
$$x=-3$$

Il y a donc deux solutions : $\boxed{2 \text{ et } -3}$

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 résoud la question posée.

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

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

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

En utilisant la règle de trois on obtient :

$MN = \dfrac{0{,}5\,\text{m} \times 0{,}84\,\text{m}}{1{,}2\,\text{m}}$ d'où $MN = \dfrac{0{,}42\,\text{m}^2}{1{,}2\,\text{m}}$ et $MN = 0{,}35\,\text{m}$

$\boxed{\text{La barre de renfort MN mesure 0,35 m=35 cm}}$

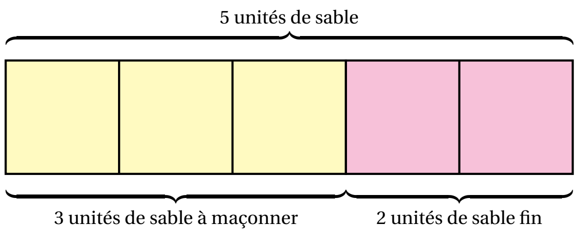
Partie C

1. Ce bac à sable est un pavé droit.

$\boxed{\text{Son volume vaut } 200\,\text{cm} \times 180\,\text{cm} \times 20\,\text{cm} = 720\,000\,\text{cm}^3}$

2. Comme 1 m^3=1000 dm^3=1 000 000 cm^3, on confirme que 720 000 cm^3=0,72 m^3.

Dire que le bac à sable est rempli de sable à maçonner et de sable fin suivant le ratio 3 :2 signifie que pour 3 unités de sable à maçonner il y a 2 unités de sable fin.
On peut shématiser cela ainsi :



Cela revient à dire que les grandeurs suivantes sont proportionnelles :

	Sable à maçonner	Sable fin	Total
Ratio	3	2	5
Volume	$\dfrac{3 \times 0{,}72\,\text{m}^3}{5} = \dfrac{2{,}16\,\text{m}^3}{5} = 0{,}432\,\text{m}^3$	$\dfrac{2 \times 0{,}72\,\text{m}^3}{5} = \dfrac{1{,}44\,\text{m}^3}{5} = 0{,}288\,\text{m}^3$	0,72 m^3

Cela revient à dire que le volume de sable à maçonner vaut $\dfrac{3}{5} \times 0{,}72\,\text{m}^3$ et que celui de sable fin vaut $\dfrac{2}{5} \times 0{,}72\,\text{m}^3$.

$\boxed{\text{Il faut } 0{,}432\ \text{m}^3 \text{ de sable à maçonner et } 0{,}288\ \text{m}^3 \text{ de sable fin.}}$

3. Un sac de sable à maçonner contient 0,022 m^3 de sable. Comme $0{,}432\,\text{m}^3 \div 0{,}022\,\text{m}^3 \approx 19{,}63$, il faut 20 sacs.

Un sac de sable fin contient 0,016 m^3 de sable. Comme $0{,}288\,\text{m}^3 \div 0{,}016\,\text{m}^3 = 18$, il faut 18 sacs.

$\boxed{\text{Le coût pour le sable est donc } 20 \times 2{,}95 \text{ €} + 18 \times 5{,}95 \text{ €} = 59 \text{ €} + 107{,}10 \text{ €} = 166{,}10 \text{ €.}}$

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

$A = \dfrac{3}{15} \times \dfrac{3}{4}$ $\boxed{\textbf{Réponse C}}$

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

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

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

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. $\boxed{\textbf{Réponse B}}$

EXERCICE n° 2 — La cabane de jardin et le toboggan *24 points*

Trigonométrie — Pythagore — Thalès — Volume

Un exercice assez complet, qui mélange trigonométrie, Thalès, Pythagore et volume. Utile pour les révisions.

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.

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

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

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

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

$$DF^2 + DE^2 = FE^2$$
$$1{,}2^2 + 2{,}04^2 = FE^2$$
$$1{,}44 + 4{,}1616 = FE^2$$
$$FE^2 = 5{,}6016$$
$$FE = \sqrt{5{,}6016}$$
$$FE \approx 2{,}367$$

$\boxed{\text{EF mesure environ 2,37 m au centimètre près.}}$

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.**

$\boxed{\text{Les droites (MN) et (AC) sont parallèles.}}$

2. Les droites (MA) et (NC) sont sécantes en B, les droites (MN) et (AC) sont parallèles,

Brevet — 2023 — Centres étrangers — Série générale
Correction

U très bon sujet de révision. Il contient la plupart des thèmes au programme du brevet et quelques spécificités quelquefois oubliées, comme le ratio, les agrandissements, les probabilités à deux épreuves. Un sujet très efficace pour réviser.

Exercice nº 1 — QCM

18 points

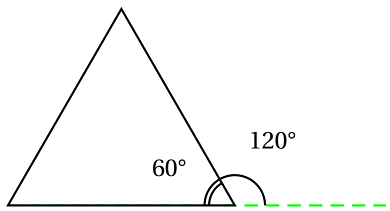
Scratch — Fractions — Écriture scientifique — Médiane

Un QCM original avec une longue partie concernant Scratch. La seconde partie numérique est assez difficile.

Partie A

1. $\boxed{120°, \textbf{Réponse C}}$

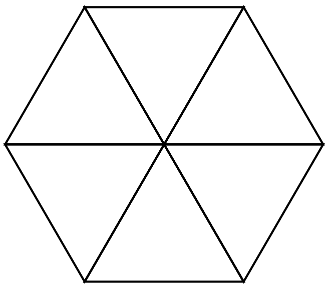
Attention, c'est un piège habituel avec Scratch. L'angle intérieur d'un triangle équilatéral est de 60°, mais l'angle pour tracer est de 120° comme le montre la figure suivante :



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°.

$\boxed{\textbf{Réponse C}}$

3. On va obtenir six triangles équilatéraux ayant un sommet commun. $\boxed{\textbf{Réponse B}}$



Partie B

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

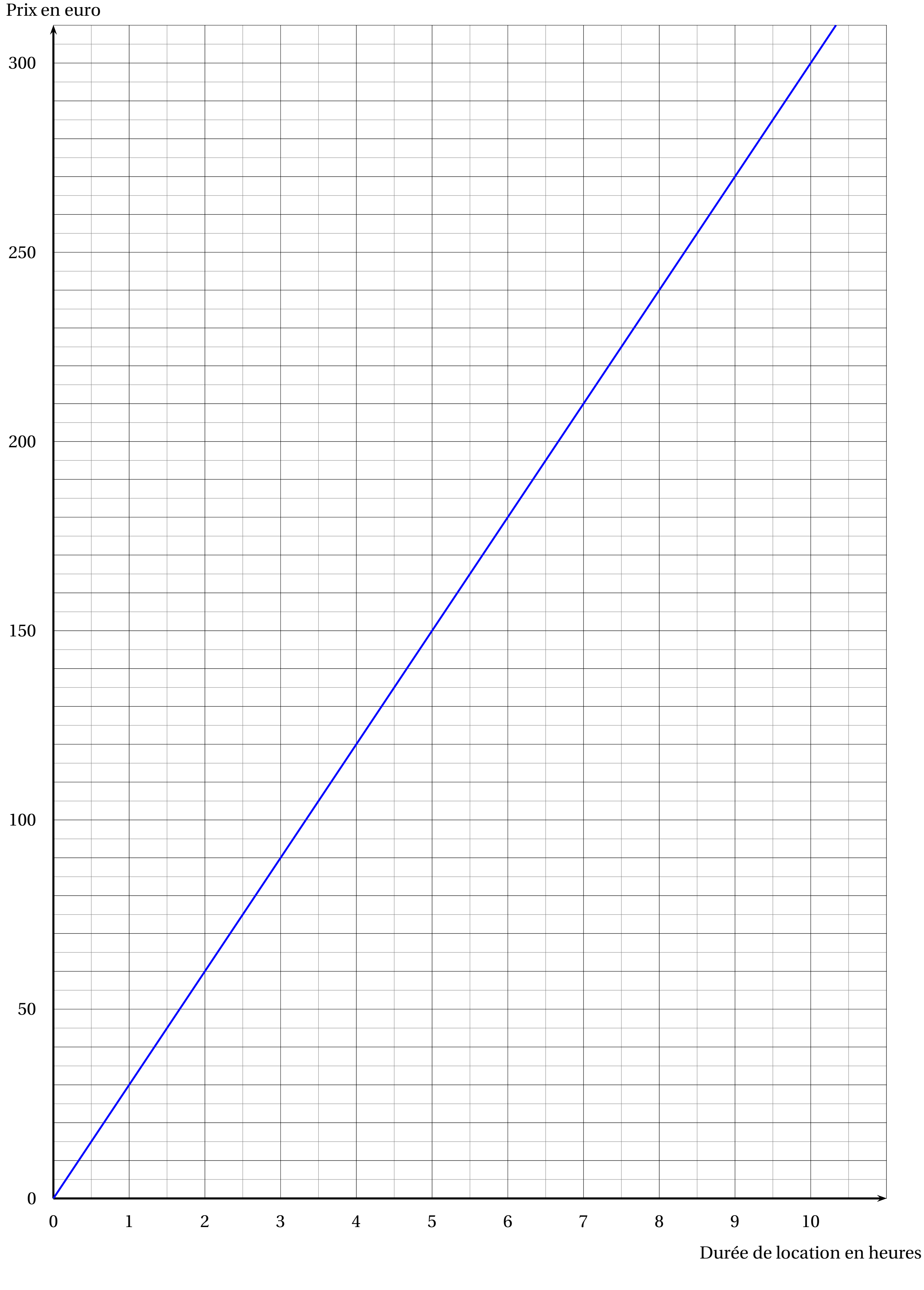
$A = \left(\frac{2}{3} - \frac{7}{15}\right) \div \frac{4}{3}$

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

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

ANNEXES à rendre avec sa copie

Exercice 5



EXERCICE n° 5 — Promenade en bateau sur le canal *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 pourles questions **1.a** et **1.b**.*

1.a. Quel prix va-t-on payer en louant un bateau pour 2 heures ?

1.b. On dispose d'un budget de 100 € , combien d'heures entières peut-on louer un bateau ?

1.c. Expliquer pourquoi le prix est proportionnel à la durée de location.

1.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.

2.a. Montrer qu'en louant un bateau pour une durée de 2 heures, le prix à payer sera de 90 €.

2.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.

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

3. Comparaison des deux tarifs

3.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 ?

3.b. Pour quelle durée de location le prix payé est-il identique pour les deux sociétés ?

EXERCICE n° 4 — La tombola *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

On pioche au hasard une boule dans l'urne.

1.a. Quelle est la probabilité de tirer une boule rouge ?

1.b. Quelle est la probabilité de tirer une boule dont le numéro est un nombre pair ?

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.

2. 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.

Sachant que la décomposition en produit de facteurs premiers de 234 est $2 \times 3^2 \times 13$.

3.a. Combien de lots peut-on constituer au maximum ?

3.b. De combien de figurines et d'autocollants sera alors composé chaque lot ?

EXERCICE n° 3 — Les deux programmes de calcul *15 points*

Amir et Sonia ont chacun inventé un programme de calcul.

PROGRAMME D'AMIR

— Choisir un nombre

— Soustraire 5

— Prendre le double du résultat

PROGRAMME DE SONIA

— Choisir un nombre

— Ajouter 3

— Multiplier le résultat par le nombre choisi

— Soustraire 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.

2.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.

$= (\text{B}1 - 5) * 2$ $\qquad\qquad$ $= (-2 - 5) * 2$ $\qquad\qquad$ $= \text{B}1 - 5 * 2$

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.

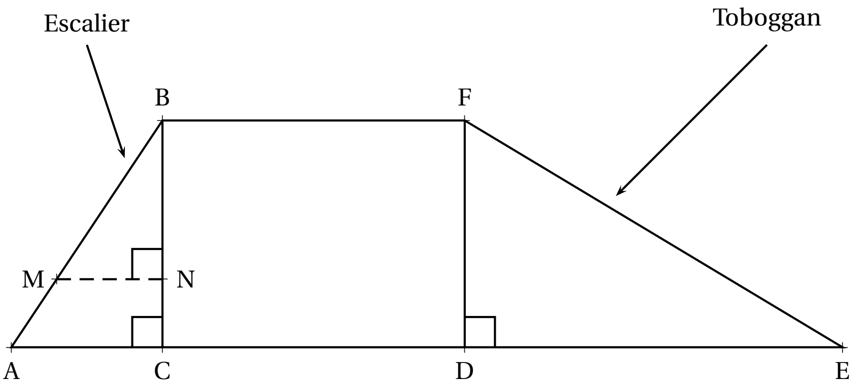
3.a. Montrer que le résultat obtenu avec le programme de Sonia est donné par $x^2 + 3x - 16$

3.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 n° 2 — La cabane de jardin et le toboggan *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 :

- $AB = 1{,}3\,\text{m}$, $AC = 0{,}5\,\text{m}$;
- $BC = DF = 1{,}2\,\text{m}$ et $DE = 2{,}04\,\text{m}$;
- 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 $BN = 0{,}84\,\text{m}$. 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 $0{,}288\ \text{m}^3$.

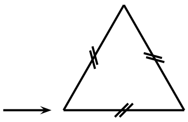
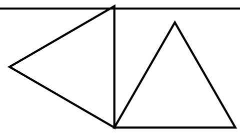
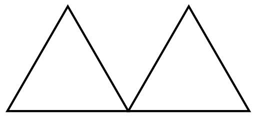
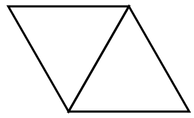
3. Un magasin propose à l'achat le sable à maçonner et le sable fin, vendus en sac. D'après les indications ci-dessous, quel est le coût total du sable nécessaire pour remplir entièrement ce bac à sable sachant qu'on ne peut acheter que des sacs entiers ?

Un sac de sable à maçonner

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

Un sac de sable fin

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

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. Départ  Compléter le script 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 $302{,}4\times10^{18}$	$3{,}024\times10^{16}$	$3{,}024\times10^{20}$	$0{,}3024\times10^{21}$
3. On donne ci-dessous la masse de huit 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

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.

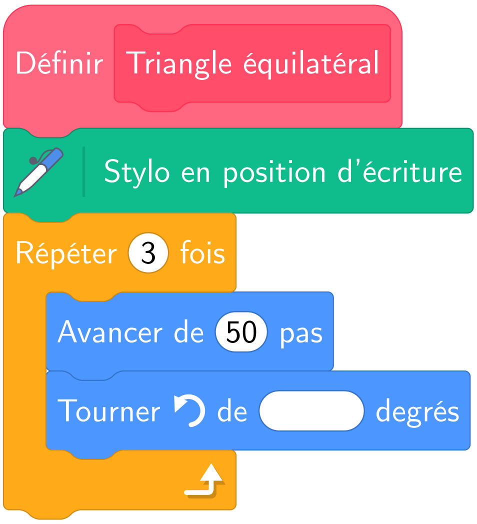
Exercice nº 1 — QCM

18 points

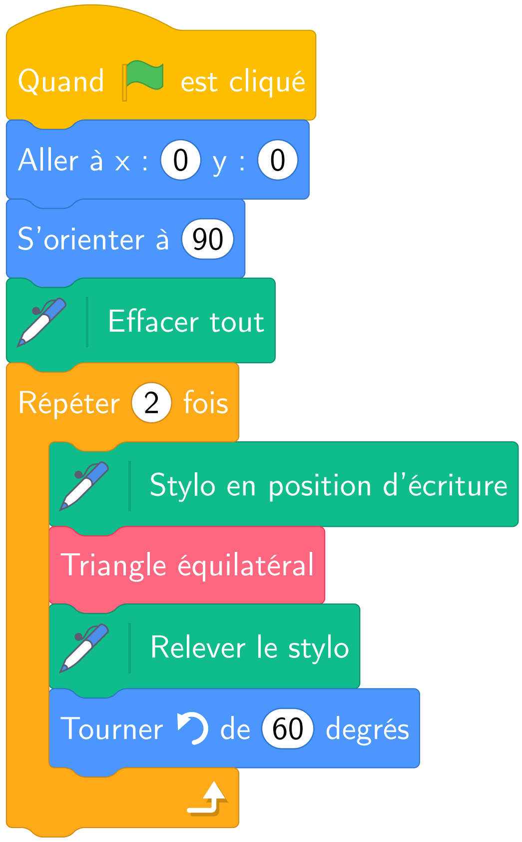
Cet exercice, en deux parties, est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, parmi les réponses proposées, une seule est exacte. Recopier le numéro de la question et indiquer la réponse choisie. Aucune justification n'est attendue ici.

Partie A : On s'intéresse au programme ci-dessous composé du bloc **Triangle équilatéral** et d'un script principal :

Bloc Triangle équilatéral



Script principal



L'instruction S'orienter à 90 signifie s'orienter vers la droite.

Diplôme national du brevet
Session 2023

Mathématiques

Série générale

Centres étrangers

14 juin 2023

Durée de l'épreuve : 2h00 — 100 points

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

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

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

EXERCICE no 5 — Le marchand de glaces

24 points

Statistiques — Volume de la boule — Pourcentages

Pas de difficulté particulière dans cet exercice.

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

$\boxed{\text{Le nombre moyen de pots de glace vendu est de 800.}}$

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

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

$\boxed{\text{Le nombre de pots à une boule vendu est de 4288.}}$

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 : $V = \dfrac{4}{3} \times \pi \times (2,1\,\text{cm})^3 = \dfrac{4}{3} \times \pi \times 9,261\,\text{cm}^3 = 12,348\pi\ \text{cm}^3 \approx 38,79\,\text{cm}^3$.

$\boxed{\text{Le volume d'une boule est d'environ } 39\ \text{cm}^3.}$

3.b. On sait que 1 L=1 dm^3=1000 cm^3.
On pot de 10 L contient donc 10 000 cm^3 de glace.

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

6. Il faut résoudre l'équation :

$$\begin{aligned} 10x^2 &= 30 \\ x^2 &= \frac{30}{10} \\ x^2 &= 3 \end{aligned}$$

On sait que cette équation admet deux solutions : $\sqrt{3}$ et $-\sqrt{3}$.

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

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

Exercice n° 4 — Des frises avec Scratch *16 points*

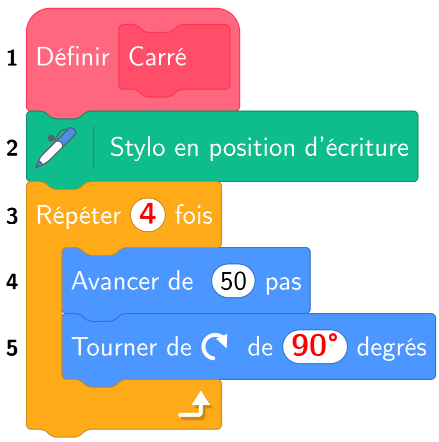
Scratch

Un exercice Scratch assez facile.

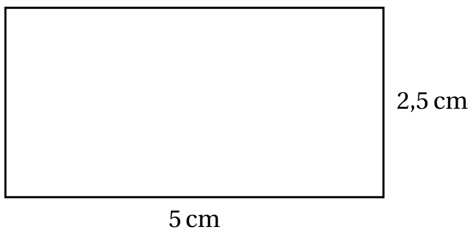
1. $\boxed{\text{Après le } \textbf{Bloc 1}\text{, le lutin se trouve aux coordonnés } (-220;0).}$

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 pas = 5 × 20 pas et 50 pas = 2,5 × 20 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. $\boxed{\text{Il s'agit de la } \textbf{Frise n° 1}.}$

4.b. Voici le script attendu :

— $45 + 4 = 49$;

— $49 \times 2 = 98$;

— $98 - 8 = 90$.

$\boxed{\text{En prenant 3 comme nombre de départ, on obtient bien 90.}}$

2.

En prenant 2 comme nombre de départ on obtient successivement :

— 2 ;

— $2^2 = 4$;

— $5 \times 4 = 20$;

— $20 + 4 = 24$;

— $24 \times 2 = 48$;

— $48 - 8 = 40$.

En prenant -2 comme nombre de départ on obtient successivement :

— -2 ;

— $(-2)^2 = 4$;

— $5 \times 4 = 20$;

— $20 + 4 = 24$;

— $24 \times 2 = 48$;

— $48 - 8 = 40$.

$\boxed{\text{En prenant 2 ou -2 comme nombre de départ on arrive au même nombre 40.}}$

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

— x ;

— x^2 ;

— $5 \times x^2 = 5x^2$;

— $5x^2 + 4$;

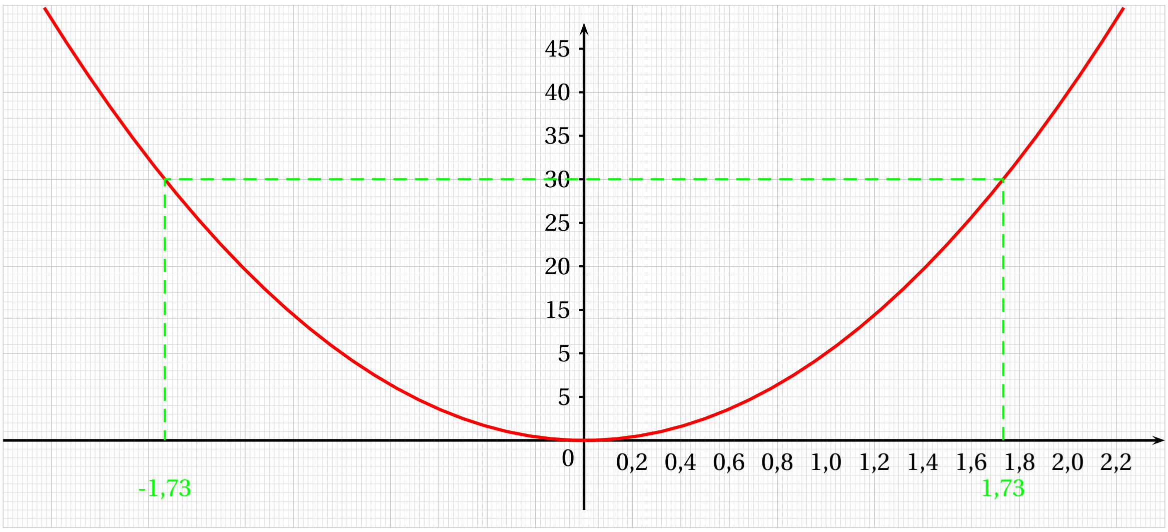
— $(5x^2 + 4) \times 2 = 10x^2 + 8$;

— $10x^2 + 8 - 8 = 10x^2$.

$\boxed{\text{En prenant } x \text{ comme nombre générique de départ on arrive à } 10x^2.}$

Partie B

4.



$\boxed{\text{Les antécédents de 30 par la fonction } f \text{ sont } -1,73 \text{ et } 1,73.}$

5.a. $\boxed{\text{Dans la cellule } \textbf{B2} \text{ on a saisi } = 10 * A2^2, \quad = 10 * A2\hat{\ }2 \quad \text{ou} \quad = 10 * A2 * A2}$

5.b. $\boxed{\text{Le nombre de la cellule } \textbf{B8}\text{, 29,929 est le plus proche de 30, il correspond au nombre de départ 1,73.}}$

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 — QCM

18 points

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

Un QCM assez complet.

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 $\dfrac{2}{8}=\dfrac{1}{4}$ — **Réponse B**

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

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

3. On voit clairement que cette transformation agrandit le triangle $\boxed{\mathbf{1}}$. 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 $\boxed{\mathbf{2}}$ est bien trois fois plus grand que le triangle $\boxed{\mathbf{1}}$.

C'est une homothétie de centre D et de rappport 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 km=1000 m, cela fait aussi 9 461 000 000 000 000 m soit $9,461\times 10^{15}$ m — **Réponse A**

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

$\cos 30° = \dfrac{\mathrm{BA}}{\mathrm{BC}}$ donc $\cos 30° = \dfrac{\mathrm{AB}}{5\,\mathrm{cm}}$ donc AB = 5 cm × cos 30° — **Réponse B**

Exercice n° 3 — Un programme de calcul

15 points

Programme de calcul — Tableur — Lecture graphique

Un exercice original. Le programme de calcul est particulièrement complexe. La lecture graphique demande de la précision. Le tableur contient de très nombreuses valeurs, pas si simple.

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

- 3 ;
- $3^2=9$;
- $5\times 9=45$;

BREVET — 2023 — ASIE PACIFIQUE — SÉRIE GÉNÉRALE

CORRECTION

Un sujet un peu foutraque. Des exercices intéressants, des choses surprenantes. On peut l'utiliser pour préparer le brevet.

EXERCICE nº 1 — Le centre de loisirs

22 points

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Aire

Un exercice classique de géométrie, sans grande difficulté.

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

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

$$\begin{aligned} \text{DC}^2 + \text{DG}^2 &= \text{CG}^2 \\ 30^2 + 24^2 &= \text{CG}^2 \\ 900 + 576 &= \text{CG}^2 \\ \text{CG}^2 &= 1476 \\ \text{CG} &= \sqrt{1476} \\ \text{CG} &\approx 38,42 \end{aligned}$$

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

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

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

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

En utilisant la règle de trois on obtient :

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

$\boxed{\text{EF} = 18\,\text{m}}$

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

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

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

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

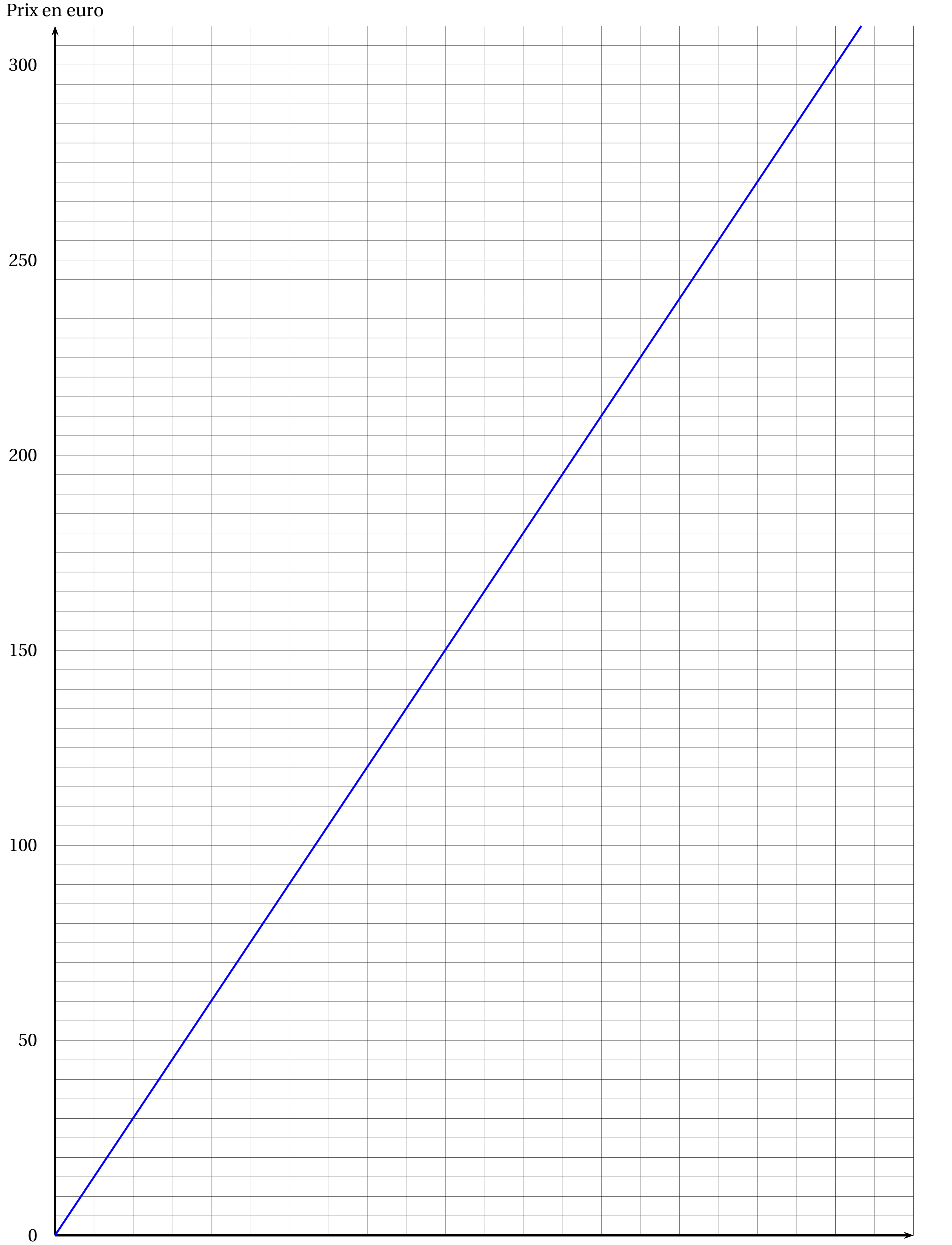
On a vu que $\text{Aire}_{\text{CEF}} = 270\,\text{m}^2$.

CDG est un triangle rectangle. $\text{Aire}_{\text{CDG}} = \dfrac{40\,\text{m} \times 24\,\text{m}}{2} = 480\,\text{m}^2$.

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

ANNEXES à rendre avec sa copie

Exercice 5



EXERCICE n° 5 — Le marchand de glaces *24 points*

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

Nombres de pots de glaces vendus

	Juillet 2022	Août 2022
Semaine 1	453	860
Semaine 2	649	1003
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 dm^3=1 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 une boules de glace réalisées avec la cuillère à glace par des boules de 4,2 cm de diamètre.

3.a. Montrer que le volume d'une boule de glace est d'environ 39 cm^3.

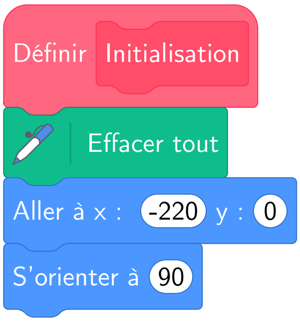
3.b. Le vendeur utilise des bacs de glace contenant 10 L chacun.
Combien peut-il faire de boules de glace, au maximum, avec la glace contenue dans un bac ?

Exercice n° 4 — Des frises avec Scratch *16 points*

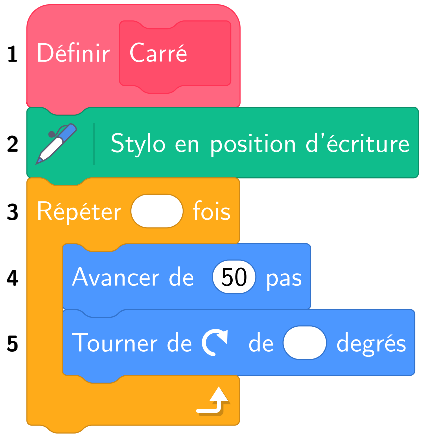
Dans cet exercice aucune justification n'est demandée.

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.

Bloc 1



Bloc 2



Bloc 3

La commande 

signifie que le lutin est tourné vers la droite.

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 n° 1

Frise n° 2

4.a. Elle rédige le script ci-contre.
Indiquer le numéro de la frise qu'elle va obtenir lorsque le drapeau vert est cliqué.

4.b. Écrire un script permettant de réaliser la frise qui n'a pas été obtenue.

EXERCICE n° 3 — Un programme de calcul *15 points*

On considère le programme de calcul suivant :

- — Choisir un nombre ;
- — Calculer le carré de ce nombre ;
- — Multiplier par 5 ;
- — Ajouter 4 ;
- — Multiplier par 2 ;
- — Enlever 8 ;
- — Écrire le résultat.

Partie A

1. Montrer que si 3 est le nombre de départ, le programme donne un résultat égal à 90.

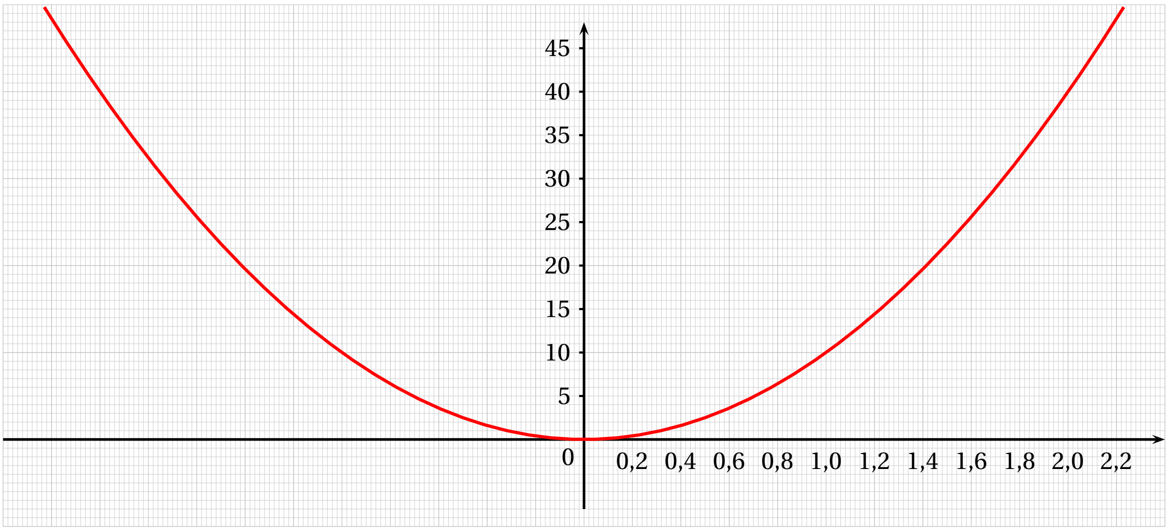
2. Un élève choisit 2 comme nombre de départ et un autre choisit -2. Montrer qu'ils doivent obtenir le même résultat.

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 faut 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 de justifier.

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

	A	B
1	Nombre de départ	Résultat
2	1,67	27,889
3	1,68	28,224
4	1,69	28,561
5	1,70	28,9
6	1,71	29,241
7	1,72	29,584
8	1,73	29,929
9	1,74	30,276
10	1,75	30,625
11	1,76	30,976
12	1,77	31,329
13	1,78	31,684
14	1,79	32,041
15	1,80	32,4

5.a. Quelle formule a été saisie dans la cellule **B2** avant d'être étirée vers le bas.
Ne pas justifier.

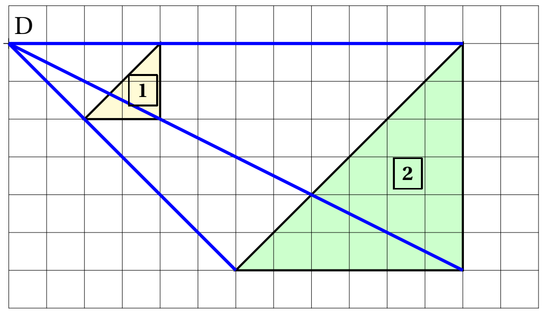
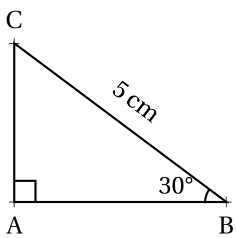
5.b. Dans ce tableau, quel est le nombre de départ donnant le résultat le plus proche de 30 ?
Ne pas justifier.

6. Donner la valeur exacte du nombre positif cherché par l'élève.

EXERCICE nº 2 — QCM

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 correcte.**
Recopier le numéro de la question et la réponse sur votre copie.

Questions	**Réponse A**	**Réponse B**	**Réponse C**
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 le sac. Quelle est la probabilité d'obtenir une bille rouge?	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$
2. Si je souhaite augmenter un prix de 25 %, par quel coefficient dois-je multiplier ce prix?	$1,25$	$0,25$	$0,75$
3. Sur la figure suivante, le triangle $\boxed{2}$ est l'image du triangle $\boxed{1}$ par une transformation Quelle est cette transformations? 	Un translation	Une homothétie de centre D et de rapport -3	Une homothétie de centre D et de rapport 3
4. On considère la fonction f définie par : $f(x) = -9 - 7x$ Quelle affirmation est correcte?	f est une fonction affine	f est une fonction linéaire	f n'est ni une fonction affine ni une fonction linéaire
5. Une année lumière est une unité de longueur égale à environ 9461 milliards de kilomètres À quelle distance en mètre cela correspond-il?	$9{,}461 \times 10^{15}$ m	$9{,}461 \times 10^{12}$ m	$9{,}461 \times 10^{9}$ m
6.  Quelle expression donne la longueur de AB en centimètre?	$5 \times \sin 30°$	$5 \times \cos 30°$	$\dfrac{5}{\cos 30°}$

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

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

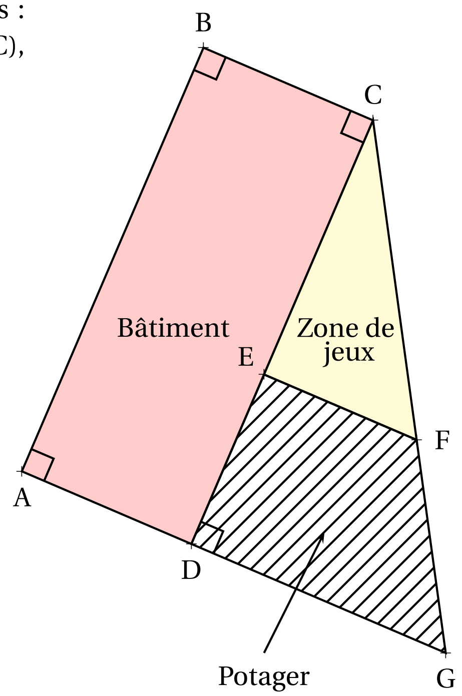
EXERCICE n° 1 — Le centre de loisirs *22 points*

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

L'espace extérieur, modélise 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 m^2.
Quel budget doit-on prévoir pour semer du gazon sur la totalité de l'aire 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?

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2023

MATHÉMATIQUES

SÉRIE GÉNÉRALE

ASIE PACIFIQUE

19 JUIN 2023

Durée de l'épreuve : 2h00 100 points

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

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

Exercice n° 1	22 points
Exercice n° 2	18 points
Exercice n° 3	15 points
Exercice n° 4	16 points
Exercice n° 5	24 points

4.a.

60	2
30	2
15	3
5	5
1	

72	2
36	2
18	2
9	3
3	3
1	

$\boxed{60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5}$

$\boxed{72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3}$

4.b. Pour se retouver 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 trois 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 pouur faire un tour, et que $60\,\text{s} \div 12\,\text{s} = 5$*, il faut 5 tours pour prendre un tour d'avance.*

EXERCICE n° 5 — La piste de karting *22 points*

Statistiques — Volume de la boule — Pourcentages

J'aime beaucoup cet exercice qui mélange périmètre, vitesse et arithmétique. Il faut être malin pour calculer la longueur du circuit, mais un élève de sixième un peu expert y arriverait.

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, $\overset{\frown}{DC}$ et $\overset{\frown}{IJ}$
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, $\overset{\frown}{AB}$, $\overset{\frown}{LK}$, $\overset{\frown}{HG}$ et $\overset{\frown}{EF}$
C'est l'équivalent d'un cercle de rayon 30 m.
Son périmètre mesure $2\pi\times 30\,\text{m}=60\pi\ \text{m}\approx 188\,\text{m}$

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

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

Dans les deux cas, $\boxed{\text{la vitesse moyenne du professionnel est de } 17{,}42\,\text{m/s.}}$

3. L'amateur met 72 s pour parcourir 1045 m.
On peut utiliser la proportionnalité de la distance et du temps.

Distance	1045 m	$\dfrac{3600\,\text{s}\times 1045\,\text{m}}{72\,\text{s}}=52\,250\,\text{m}$
Temps	72 s	1 h=3600 s

Comme 52 250 m=52,25 km, $\boxed{\text{l'amateur va à la vitesse de } 52{,}25\,\text{km/h, il respecte les consignes de sécurité.}}$

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 :
$\mathrm{A} = (2x - 11)(x + 6)$
$\mathrm{A} = 2x^2 + 12x - 11x - 66$
$\mathrm{A} = 2x^2 + x - 66$
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

$$\begin{aligned} 2x - 11 &= 0 \\ 2x - 11 + 11 &= 0 + 11 \\ 2x &= 11 \\ x &= \frac{11}{2} \\ x &= 5,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x + 6 &= 0 \\ x + 6 - 6 &= 0 - 6 \\ x &= -6 \end{aligned}$$

Il y a donc deux solutions : $\boxed{5,5 \text{ et } 6}$

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!

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° 2 \ Jeu n° 1	P	P	N	G	G
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 $\dfrac{6}{30} = \dfrac{1}{5} = 0,2 = 20\ \%$.

Exercice n° 4 — Un programme de calcul avec Scratch

22 points

Scratch

Un Scratch programme de calcul assez intéressant avec un lien avec le calcul littéral.

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.

En utilisant la règle de trois on obtient :

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

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

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

Il faut dépenser au minimu 6×37 € = 222 €.

Il ne fallait pas compter les renforts !

Exercice n° 3 — Deux jeux *18 points*

Probabilités — Expérience à une épreuve — Expérience à deux épreuves

Un exercice très complet de probabilités qui combinent expérience aléatoire à une épreuve et à deux épreuves.

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, $\boxed{\text{la probabilité de gagner est bien } \frac{2}{5}}$.

2. Nous sommes dans une expérience aléaoire 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.

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

$\boxed{\text{Question n° 4 : Réponse B}}$

Aucune connaissance des identités remarquables n'était nécessaire ici. On pouvait bien sûr utiliser cette méthode!

Exercice n° 2 — Les panneaux photovoltaïques *22 points*

Pythagore — Trigonométrie — Pourcentage — Thalès

Un bel exercice de géométrie. Beaucoup de texte dans cet exercice. Cela peut poser des difficultés.

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

$$PH^2 + PS^2 = HS^2$$
$$90^2 + 140^2 = HS^2$$
$$8100 + 19\,600 = HS^2$$
$$HS^2 = 27\,700$$
$$HS = \sqrt{27\,700}$$
$$HS \approx 166{,}43$$

$\boxed{\text{HS mesure bien environ 166,4 cm au millimètre près.}}$

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

$\boxed{\text{Le support est conforme au conseil du fabricant.}}$

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.
$\tan \widehat{HSP} = \dfrac{90\,\text{cm}}{140\,\text{cm}} = \dfrac{90}{140} = \dfrac{9}{14}$.

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

Comme $30° < 33° < 35°$, $\boxed{\text{ce support permet un usage optimal des panneaux.}}$

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 :

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

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

BREVET — 2023 — POLYNÉSIE FRANÇAISE — SÉRIE GÉNÉRALE

CORRECTION

Un très bon sujet de préparation au brevet. Très complet. Le QCM est parfait pour revoir les fonctions affines, les images. Le deuxième exercices est complet, avec beaucoup de texte, et les classiques de géométrie. Le troisième propose deux expériences aléatoires à une épreuve et une expérience aléatoire à deux épreuve. Ensuite un très bon Scratch. Et enfin un dernier qui mélange périmètre complexe, vitesse et arithmétique. Un excellent sujet!

EXERCICE nº 1 — QCM *16 points*

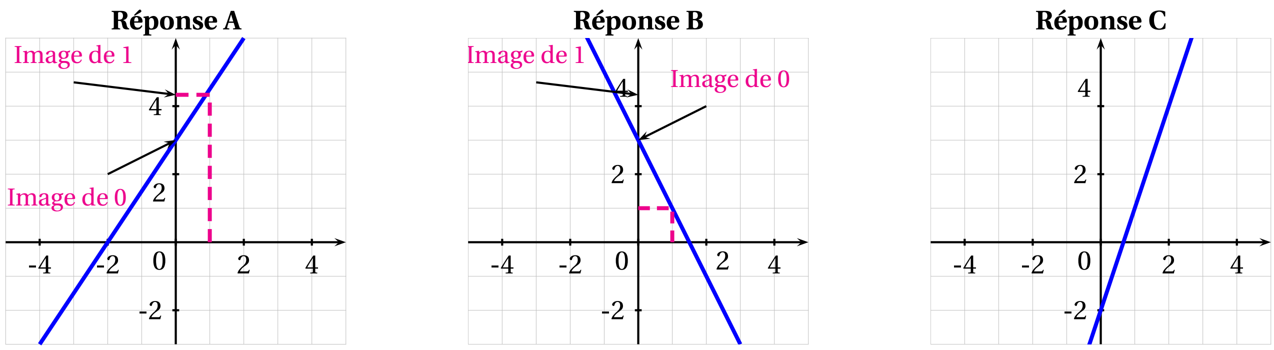
Fonctions affines — Lecture graphique — Image — Tableur — Développement

Un exercice intéressant pour les fonctions affines et la lecture graphique.

Question nº 1
On reconnaît la forme de la fonction $f(x) = -2x + 3$, elle est affines 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 points 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**.



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, $\boxed{\text{Question nº 1 : Réponse B}}$.

Question nº 2 Le point C répond à la question. Son abscisse est 1 et son ordonnée est 2.

$\boxed{\text{Question nº 2 : Réponse A}}$

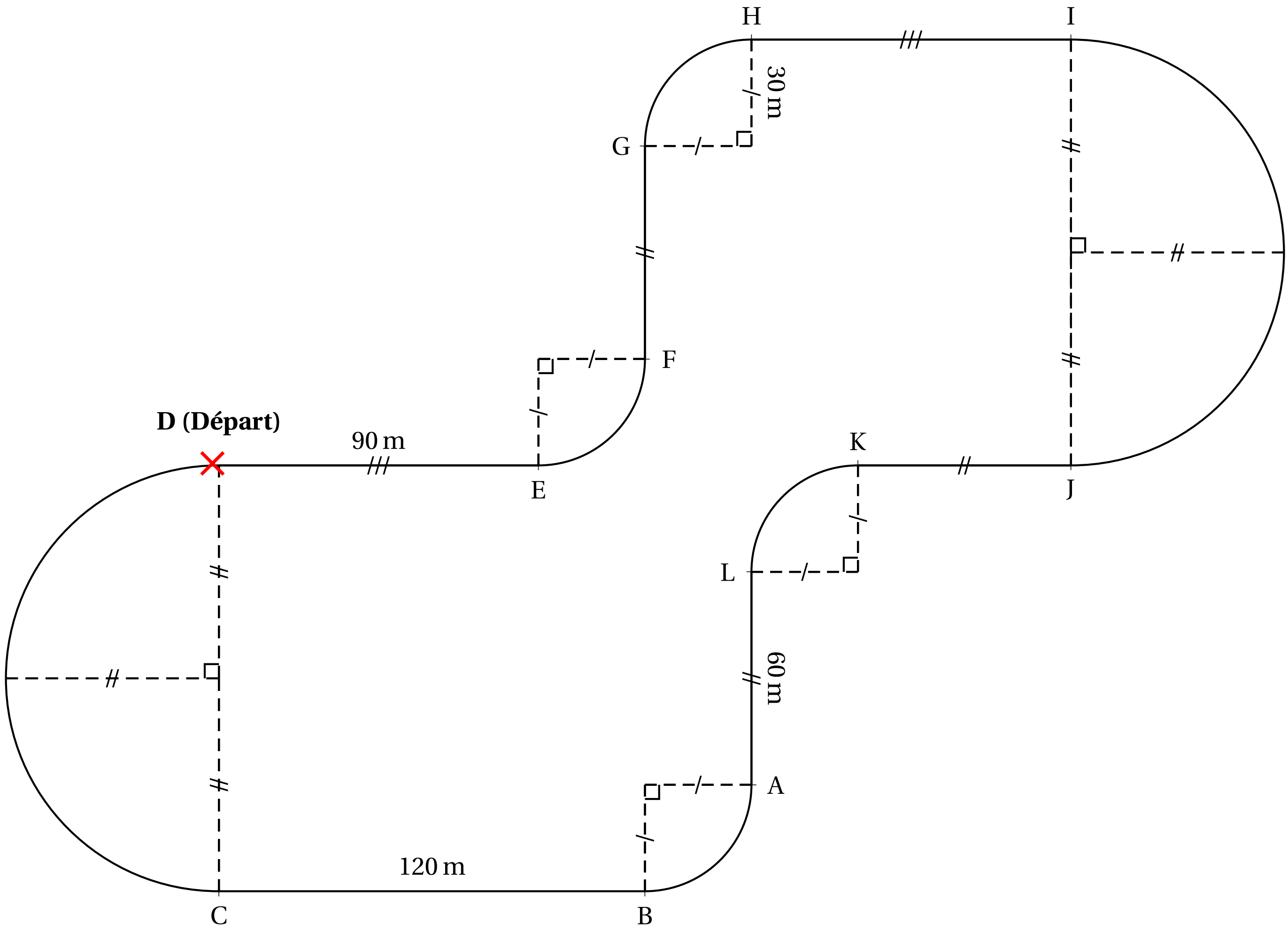
Question nº 3 $\boxed{\text{Question nº 3 : Réponse C}}$ ... c'est la seule formule contenant une référence à une cellule!

Question nº 4 Développons $A = (3x - 7)^2$.

$A = (3x - 7)(3x - 7)$
$A = 9x^2 - 21x - 21x + 49$

EXERCICE nº 5 — La piste de karting *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 s.
L'amateur fait un tour de piste en 72 s.



1. Montrer que la longueur de la piste est de 1045 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, 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 fait un tour en 60 s et l'amateur en 72 s.

4.a. Décomposer 60 et 72 en produit de facteurs premiers.

4.b. Au bout de combien de temps se retrouveront-ils pour la première fois sur la ligne de départ ensemble ?

4.c. Combien auront-ils alors effectué de tours chacun ?

EXERCICE n° 4 — Un programme de calcul avec Scratch *22 points*

On considère le programme de calcul suivant :

— Chosir un nombre

— Prendre le carré de ce nombre

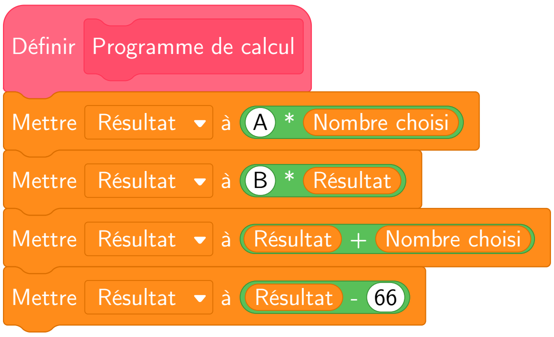
— Multiplier le résultat par 2

— Ajouter le nombre de départ

— Soustraire 66

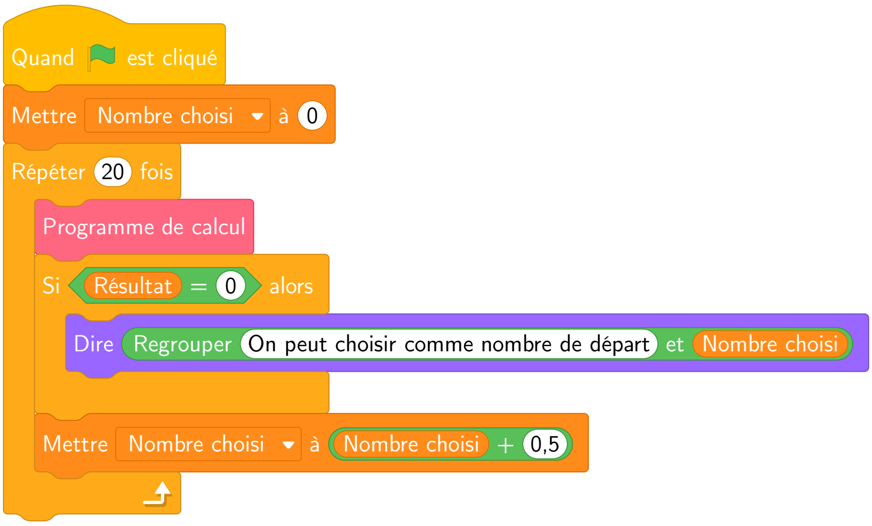
1.a. Montrer que si le nombre au départ est 4, alors le résultat est 30.
1.b. Quel résultat obtient-on si le nombre de départ est -3 ?

2.a. On s'intéresse au bloc d'instruction ci-contre 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 crées : **Nombre choisi** qui correspond au nombre choisi au départ, et textbfRésultat.



Écrire sur votre copie le contenu qui doit être inséré dans les emplacements A et B.
Aucune justification n'est attendue pour cette question.
2.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.

3.a. Déterminer l'expression obtenue par ce programme de calcul en fonction de x.
3.b. 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 ce programme est-il égal à 0 ?

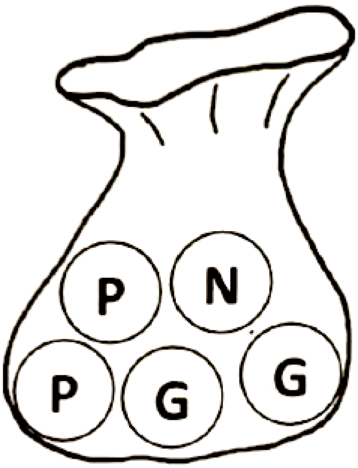
EXERCICE n° 3 — Deux jeux *18 points*

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

Partie A

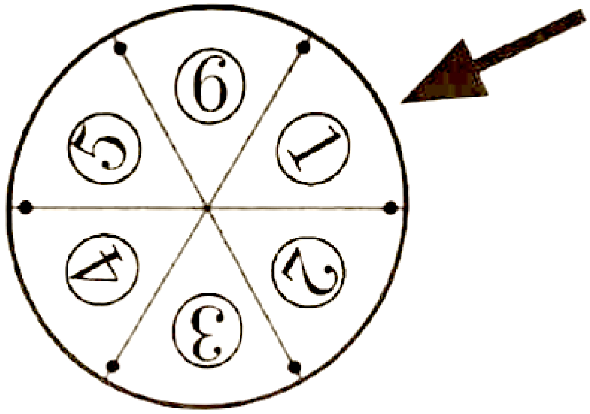
Jeu n° 1

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 n° 2

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



1. On considère le **Jeu n° 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 à ce jeu est de $\frac{2}{5}$.

2. On considère le **Jeu n° 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 jeu a la probabilité la plus faible de gagner ?

3.b. Proposer une liste de boules à rajouter pour que la probabilité de gagner avec le **Jeu n° 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 n° 1**.
On doit faire ensuite tourner la roue du **Jeu n° 2**.
Le joueur gagner 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 n° 2 — Les panneaux photovoltaïques *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.

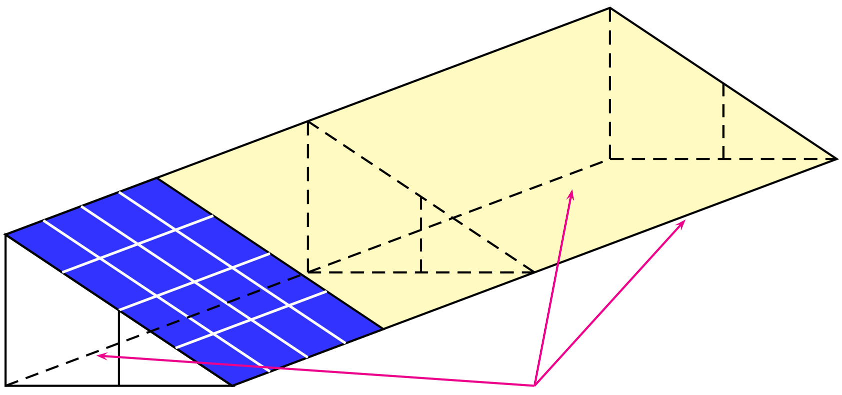
Description
Un panneau photovoltaïque est un dispositif permettant de générer de l'électricité à partir de l'énergie lumineuse.

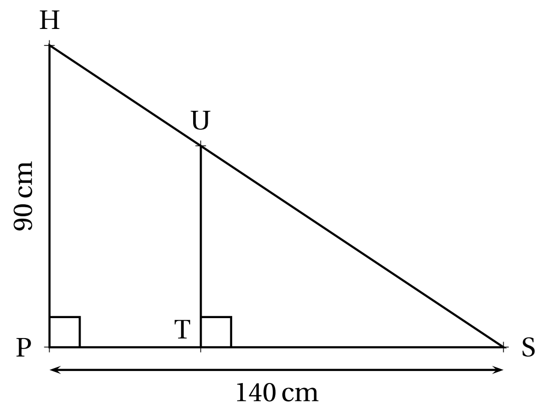
Caractéristiques d'un panneau

- Longueur :1700 mm ;
- Largeur : 1000 mm ;
- Épaisseur : 40 mm ;
- Fonctionnement optimal : inclinaison par rapport à l'horizontal comprise entre 30° et 35° ;
- Orientation : Sud

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 4 m de long. Chaque support est prévu pour accueillir quatre panneaux.

Plan général du support, un panneau est représenté :





1.a. Vérifier que la distance HS arrondie au millimètre est égale à 166,4 cm.
1.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 1700 mm.
Ce support sera-t-il conforme au conseil du fabricant ?

2. L'angle d'inclinaison $\widehat{\text{HSP}}$ permettra-t-il un fonctionnement optimal des panneaux ?

3. Pour consolider l'ensemble, Olivia fixe, à l'intérieur de ses équerres, des barres 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.

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

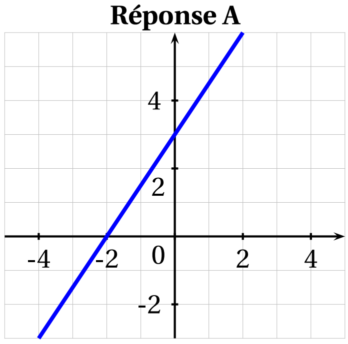
Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

EXERCICE n° 1 — QCM *16 points*

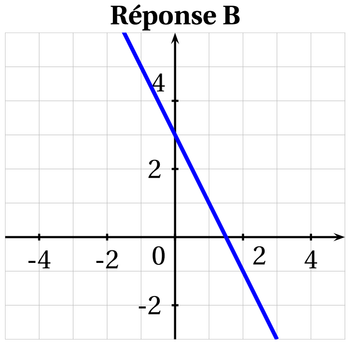
Ceci est un questionnaire à choix multiples (QCM). **Aucune justification n'est demandée.** Pour chaque question, trois réponses sont proposées, une seule est exacte. Écrire sur votre copie le numéro de la question et la réponse correspondante.

Question n° 1 : Soit f la fonction définie par $f(x) = -2x+3$.
Quelle est la représentation graphique de la fonction f ?

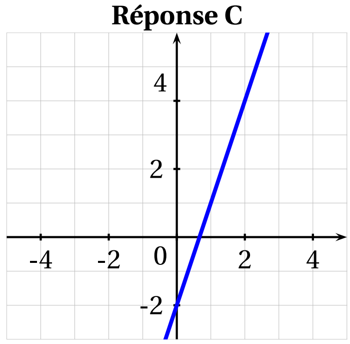
Réponse A



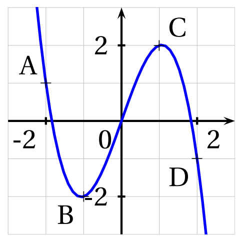
Réponse B



Réponse C



Question n° 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 n° 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 **B2** avant de l'étirer vers la droite ?

Réponse A
$=-(-3)-1$

Réponse B
$=-x+1$

Réponse C
$=-\text{B}1+1$

Question n° 4 : Quelle est la forme développée de $(3x-7)^2$?

Réponse A
$3x^2-49$

Réponse B
$9x^2-42x+49$

Réponse C
$9x^2-49$

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2023

MATHÉMATIQUES

SÉRIE GÉNÉRALE

POLYNÉSIE FRANÇAISE

22 JUIN 2023

Durée de l'épreuve : 2h00 — 100 points

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

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

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

Annales 2023

Informations légales

— Auteur : Fabrice ARNAUD

— Web : pi.ac3j.fr

— Mail : contact@ac3j.fr

— Nom fichier : Brevets.tex

— Dernière modification : 24 juin 2023 à 11:36

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim. Il utilise une balise spécifique à Vim pour permettre une organisation du fichier sous forme de replis. Cette balise %{{{ ... %}}} est un commentaire pour LaTeX, elle n'est pas nécessaire à sa compilation. Vous pouvez l'utiliser avec Vim en lui précisant que ce code defini un repli. Je vous laisse consulter la documentation officielle de Vim à ce sujet.

Versions de logiciels libres utilisés :

— pdfTeX 3.141592653-2.6-1.40.24 (TeX Live 2022/Debian)

— kpathsea version 6.3.4

— Compiled with libpng 1.6.39; using libpng 1.6.39

— Compiled with zlib 1.2.13; using zlib 1.2.13

— Compiled with xpdf version 4.04

Pour citer cette ressource :

— **Auteur :** Fabrice ARNAUD

— **Mail :** contact@ac3j.fr

— **Origine :** https ://pi.ac3j.fr/brevet/ — Le blog de Fabrice ARNAUD

— **Version du :** 24 juin 2023 à 11:36