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.

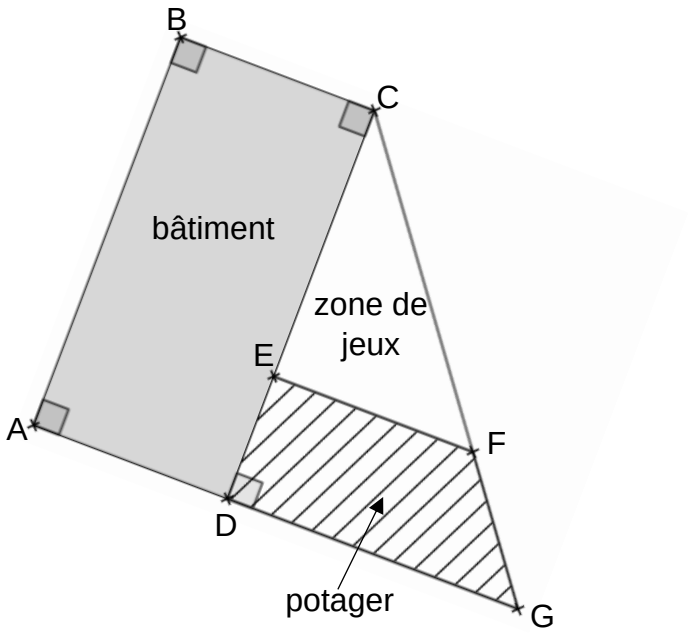
Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

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 (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.

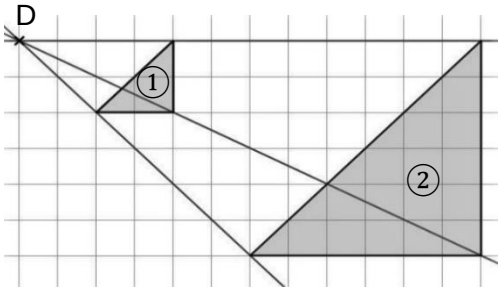
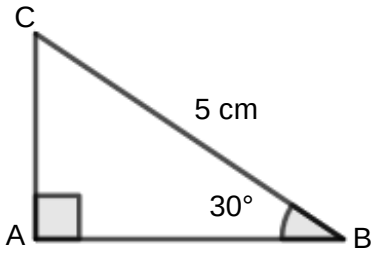
4) Pour semer du gazon sur la zone de jeux, l'équipe décide d'acheter des sacs de 5 kg de graines à 22,90 € l'unité. Chaque sac permet de couvrir une surface d'environ 140 m².
Quel budget doit-on prévoir pour pouvoir semer du gazon sur la totalité de la zone de jeux ?

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)

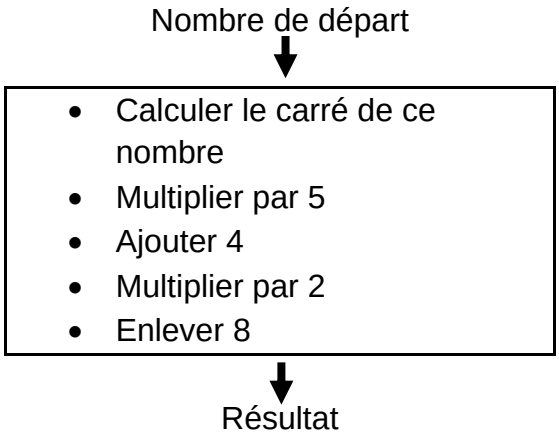
Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n'est demandée.

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
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 ?	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$
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 ② est l'image du triangle ① par une transformation. Quelle est cette transformation ? 	Une translation	Une homothétie de centre D et de rapport – 3	Une homothétie de centre D et de rapport 3
4) On considère une fonction f définie par : $f(x) = -9 - 7x$ Quelle est l'affirmation 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 9 461 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 AB en centimètre ?	$5 \times \sin 30°$	$5 \times \cos 30°$	$\frac{5}{\cos 30°}$

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.

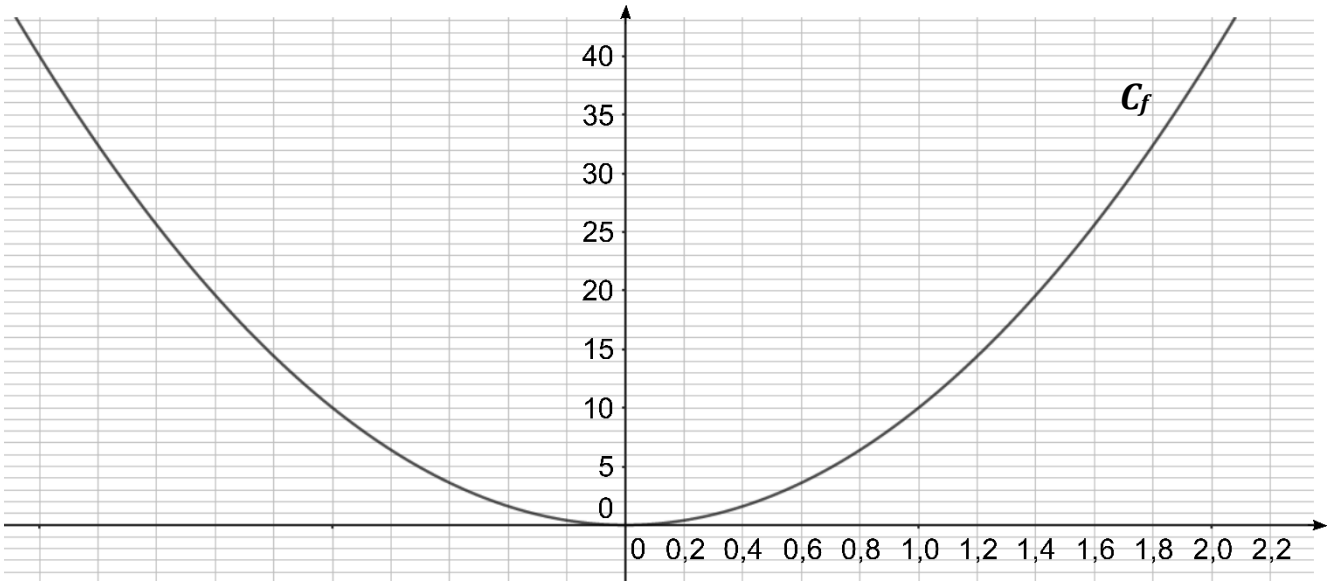
2) Un élève choisit 2 comme nombre de départ et un autre élève choisit –2. Montrer qu'ils doivent obtenir le même résultat.

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 :

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

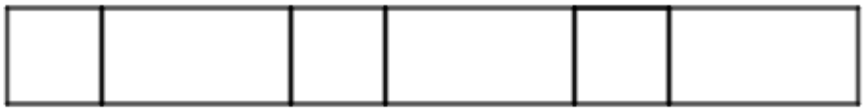
1) Quelles sont les coordonnées du lutin après exécution du bloc 1 ?

2) Par quelles valeurs doit-on compléter les lignes 3 et 5 du bloc 2 pour obtenir un carré ?

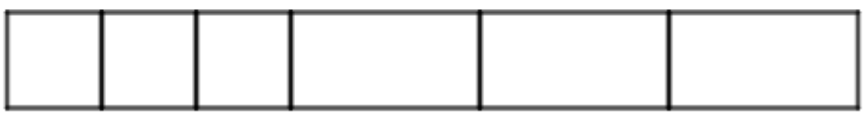
3) Construire ce que dessine le lutin lorsque le bloc 3 est utilisé. On prendra 1 cm pour 20 pas.

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 dm³ = 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 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 cm³.

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 — Correction

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Aire

(22 points)

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

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

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

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

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 :

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

Exercice n° 2 — Correction

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

(18 points)

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 **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 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 $\widehat{B}$ et on connaît l'hypoténuse. Nous allons utiliser le cosinus de l'angle $\widehat{B}$.

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

Exercice n° 3 — Correction

Programme de calcul — Tableur — Lecture graphique

(15 points)

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.

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

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 ;
- $(-2)^2 = 4$;
- $5 \times 4 = 20$;
- $20 + 4 = 24$;
- $24 \times 2 = 48$;
- $48 - 8 = 40$.

En prenant 2 ou -2 comme nombre de départ on arrive au même nombre 40.

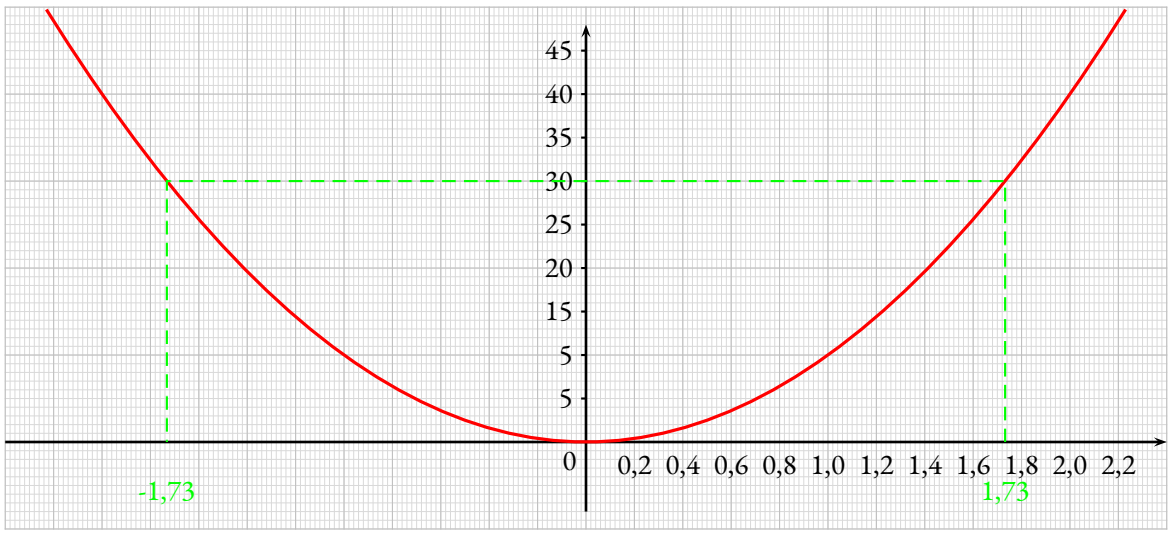
3. En prenant x comme nombre générique de départ on obtient successivement :

- x ;
- x^2 ;
- $5 \times x^2 = 5x^2$;
- $5x^2 + 4$;
- $(5x^2 + 4) \times 2 = 10x^2 + 8$;
- $10x^2 + 8 - 8 = 10x^2$.

En prenant x comme nombre générique de départ on arrive à $10x^2$.

Partie B

4.



Les antécédents de 30 par la fonction f sont $-1,73$ et $1,73$.

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

5.b. Le nombre de la cellule **B8**, 29,929 est le plus proche de 30, il correspond au nombre de départ 1,73.

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 $-\sqrt{3}$.

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

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

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

Exercice n° 4

Correction

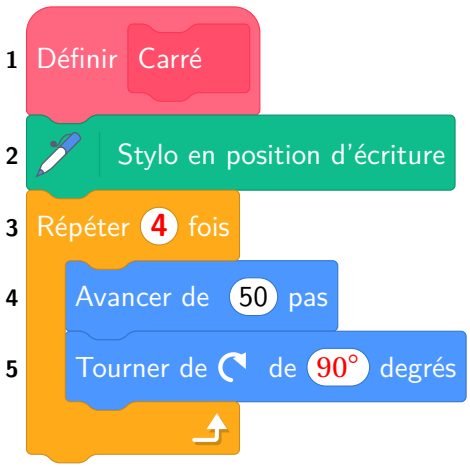
Scratch

(16 points)

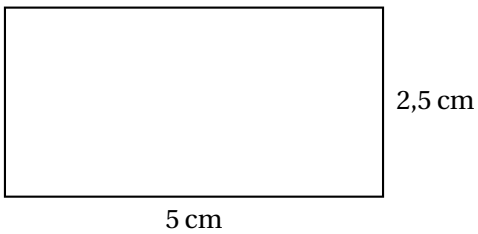
1. Après le **Bloc 1**, le lutin se trouve aux coordonnés $(-220;0)$.

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. Il s'agit de la **Frise n° 1**.

4.b. Voici le script attendu :

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

Exercice n° 5 — Correction

Statistiques — Volume de la boule — Pourcentages

(24 points)

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

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.

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

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

Le volume d'une boule est d'environ 39 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 $10\,000\,\text{cm}^3 \div 39\,\text{cm}^3 \approx 256,41$, il pourra faire 256 boules de glace avec un pot de 10 L.

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

Informations légales

— **Auteur :** Fabrice ARNAUD
— **Web :** pi.ac3j.fr
— **Mail :** contact@ac3j.fr
— **Dernière modification :** 23 septembre 2026 à 20:24

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

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

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

Licence CC BY-NC-SA 4.0

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

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

Vous êtes autorisé à :

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

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

Selon les conditions suivantes :

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

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

Comment créditer cette œuvre ?

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