DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 - 100 points

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

Ce sujet comporte **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 (25 points)

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

1) Deux urnes opaques contiennent des boules de couleur, indiscernables au toucher.
Voici la composition de chaque urne :

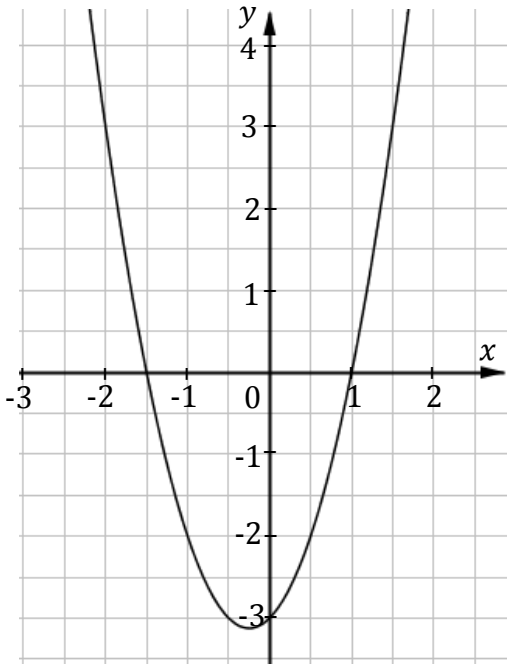
- Urne A : 20 boules dont 8 boules bleues
- Urne B : 11 boules bleues et 14 boules vertes

Affirmation 1 : on a plus de chance de tirer au hasard une boule bleue dans l'urne B que dans l'urne A.

2) Voici une série statistique : 14 ; 12 ; 3 ; 14 ; 7 ; 11 ; 7 ; 12 ; 14.
Affirmation 2 : la médiane de cette série statistique est 11.

3) Lors d'une course à pied, un coureur a parcouru 36 km en 3h20.
Affirmation 3 : sa vitesse moyenne est de 11,25 km/h.

4) On considère deux fonctions f et g. La fonction f est définie par : $f(x) = -4x - 5$.
Voici la représentation graphique de la fonction g :



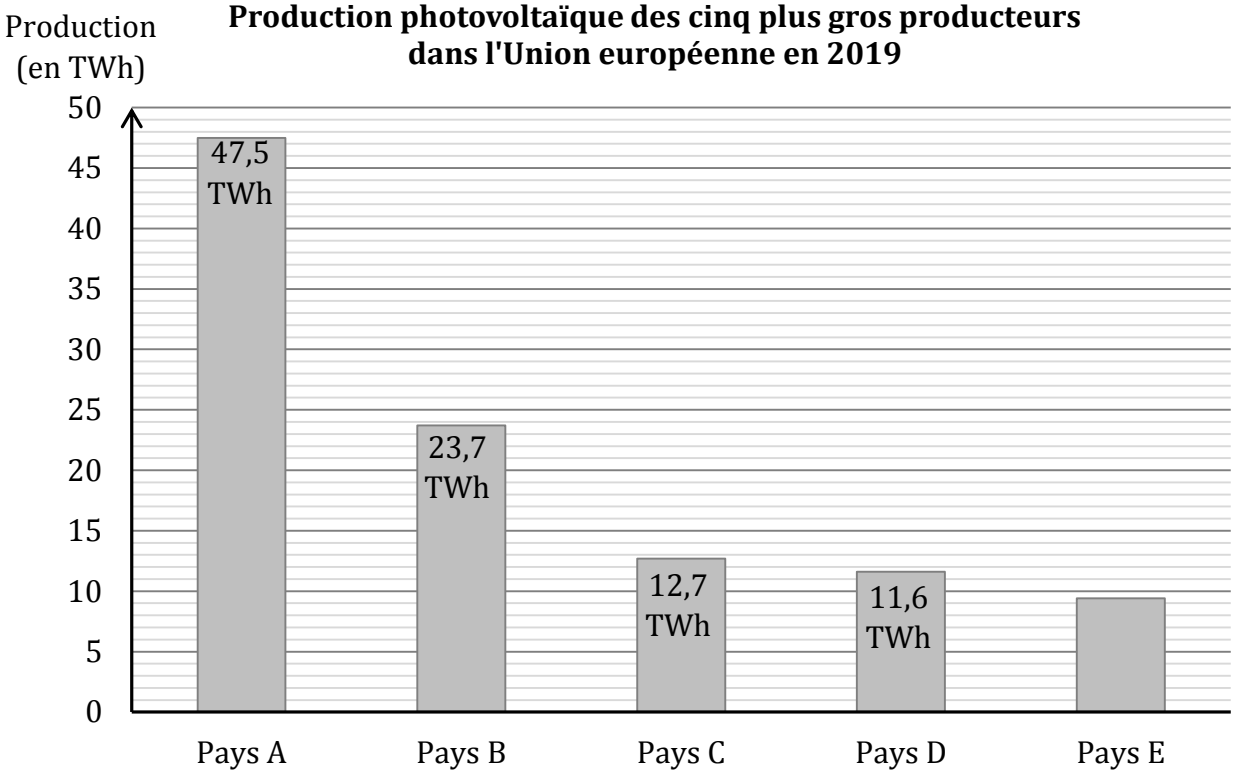
Affirmation 4 : l'image de -1 par la fonction f est inférieure à l'image de -1 par la fonction g.

5) **Affirmation 5 :** pour tout nombre x, on a : $(x+5)^2 - 4 = (x+1)(x+9)$.

6) On considère un carré de longueur de côté 6 mètres.
Affirmation 6 : les diagonales de ce carré mesurent $\sqrt{72}$ mètres.

Exercice 2 (20 points)

Le diagramme ci-dessous représente la production d'énergie solaire photovoltaïque en TWh (Térawattheure) des cinq plus gros producteurs dans l'Union européenne qui compte vingt-huit pays en 2019.



1) Avec la précision permise par le graphique, donner approximativement la production photovoltaïque en TWh du pays E.

2) La production photovoltaïque totale des 28 pays de l'Union européenne en 2019 est de 131,8 TWh.

   a) Montrer que les pays A et B totalisent à eux seuls environ 54 % de la production européenne.

   b) La production photovoltaïque totale des 28 pays de l'Union européenne était de 122,3 TWh en 2018.
   Quel est le pourcentage d'augmentation de la production photovoltaïque totale entre 2018 et 2019 ? Arrondir le résultat au dixième.

3) On veut étudier dans le pays D l'évolution de la production électrique par type d'énergie de 2017 à 2019. On utilise alors le tableur pour réaliser le tableau suivant.

	A	B	C	D
1	Type d'énergie	Production électrique (en TWh)		
2		en 2017	en 2018	en 2019
3	Nucléaire	379,1	393,2	379,5
4	Thermique (gaz, fioul, charbon)	53,9	39,4	42,6
5	Hydraulique	53,5	68,3	60
6	Éolien	24,1	27,8	34,1
7	Solaire	9,2	10,2	11,6
8	Bioénergies	9,5	9,7	9,9
9	Total	529,3	548,6	537,7

a) Citer les types d'énergie dont la production a augmenté chaque année de 2017 à 2019.

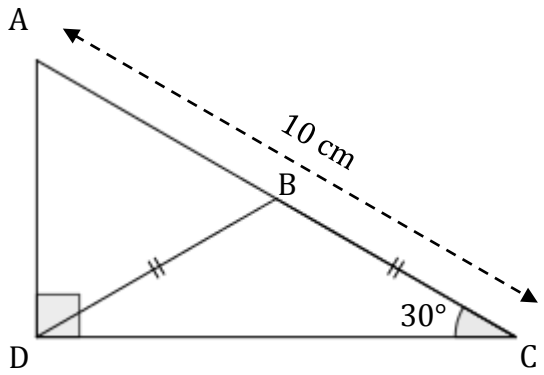
b) Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B9 avant de l'étirer jusqu'à la cellule D9 ?

Exercice 3 (20 points)

Dans le triangle ADC rectangle en D, l'angle $\widehat{DCA}$ mesure 30°.

Le point B est le point du segment [AC] tel que les longueurs DB et CB sont égales.

La figure ci-dessous n'est pas représentée en vraie grandeur.



1) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{DBC}$.

2) Montrer par le calcul que le segment [AD] mesure 5 cm.

3) Calculer la longueur DC au millimètre près.

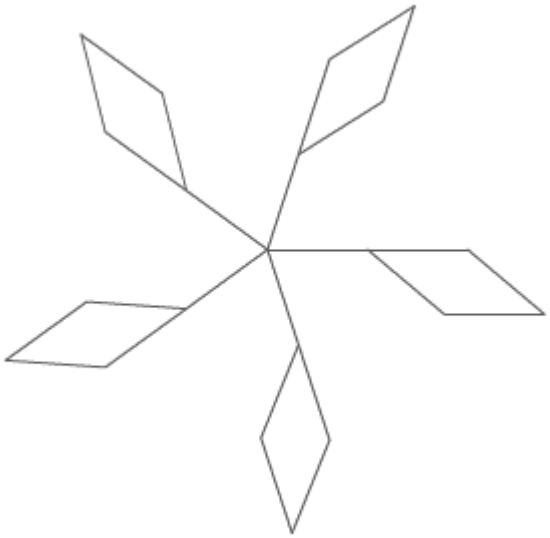
4) Déterminer la nature du triangle ABD.

Exercice 4 (18 points)

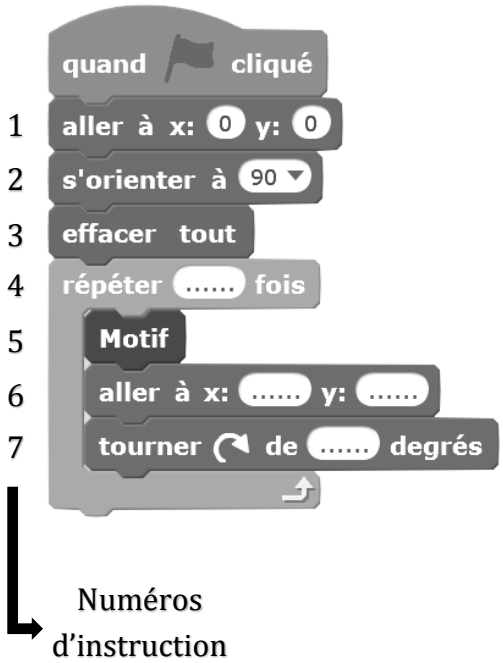
Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

On souhaite réaliser le logo ci-dessous avec le logiciel Scratch à partir du script incomplet ci-dessous.

Logo



Script principal

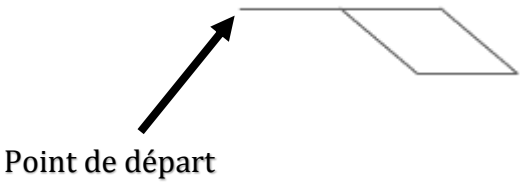


On rappelle que l'instruction

consiste à orienter le lutin et le stylo horizontalement vers la droite.

Le bloc

permet de réaliser la figure ci-dessous :

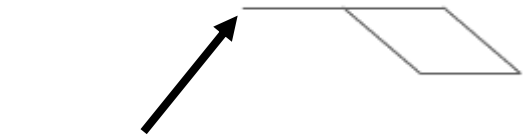


1) En mathématiques, comment appelle-t-on la transformation géométrique qui permet de passer d'un motif du logo au suivant?

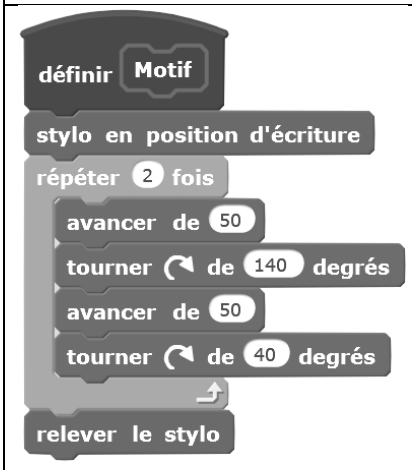
On rappelle que :

Le bloc

permet de réaliser la figure ci-dessous :



2) Ici, le stylo est orienté horizontalement vers la droite au départ.
Parmi les trois propositions suivantes, quelle est celle qui permet d'obtenir le motif souhaité ?

Proposition 1	Proposition 2	Proposition 3
		

3) Compléter le script principal en recopiant sur la copie uniquement la boucle « répéter » (c'est-à-dire les instructions 4, 5, 6 et 7).

4) On veut placer l'instruction

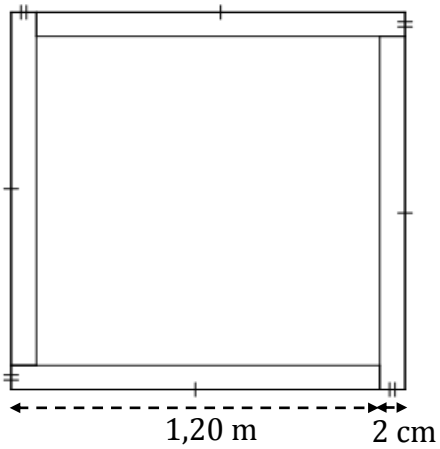
de façon à changer de couleur à chaque motif. Sur la copie, indiquer un numéro d'instruction du script principal **après laquelle** on peut placer cette instruction.

Exercice 5 (17 points)

On souhaite construire un carré potager en utilisant des planches en bois et en suivant le montage ci-dessous. Le carré potager souhaité n'a pas de fond et il a la forme d'un pavé droit de base carrée et de hauteur 30 cm.

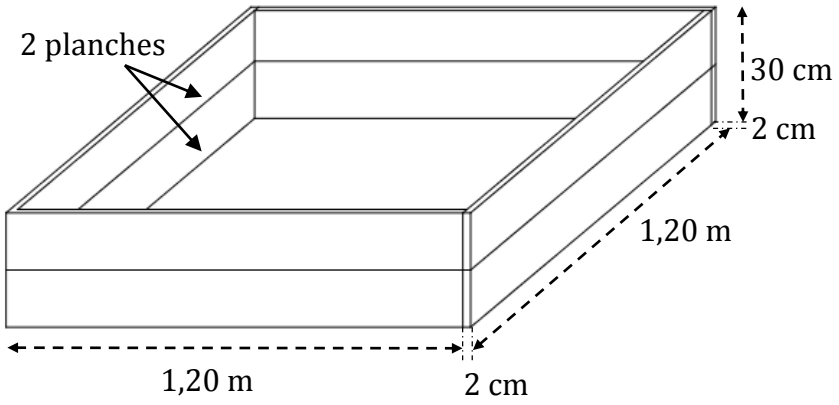
Un carré potager

Vue de dessus



Plan et indications pour le montage

Prévoir dans chaque angle une équerre à visser avec 8 vis pour assembler les 4 planches formant l'angle.



Tarifs

Équerre
2,90 € la pièce

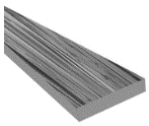


Planche en bois
250 cm × 15 cm × 2 cm
5,60 € la pièce

Vis
Lot de 100
5,70 € le lot

Sac de terre végétale de 40 L
6,90 € le sac

1) À l'achat, les planches en bois mesurent 2,50 m de longueur.

a) Combien de planches devra-t-on acheter ?

b) Déterminer le budget nécessaire (hors coût de la terre) pour réaliser ce carré potager.

On remplit le carré potager de terre végétale au minimum jusqu'aux deux tiers de sa hauteur. On dispose la terre afin qu'elle forme un pavé droit dont la longueur du côté de la base carrée est de 118 cm.

2) Sept sacs de terre végétale seront-ils suffisants pour compléter au minimum le carré potager ?

On rappelle que : 1 L = 1 dm^3.

BREVET 2022 — Mathématiques — Amérique du Sud

Vendredi 16 novembre 2022

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

Probabilités — Statistiques — Fonction — Calcul littéral — Théorème de Pythagore (25 points)

Affirmation n° 1 :

Pour l'urne A, nous sommes dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de 20 issues équiprobables.

La probabilité d'obtenir une boule bleues dans l'urne A est $\frac{8}{20} = \frac{2}{5} = 0,4 = 40\ \%$.

Pour l'urne B, nous sommes dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de $11 + 14 = 25$ issues équiprobables.

La probabilité d'obtenir une boule bleues dans l'urne B est $\frac{11}{25} = 0,44 = 44\ \%$.

Comme $0,44 > 0,40$, l'**Affirmation n° 1** est vraie.

Affirmation n° 2 :

Cette série statistique a un effectif de 9=4+1+4. La médiane est la cinquième valeur classée dans l'ordre croissant :

$$\underbrace{3 < 7 \leqslant 7 < 11}_{\text{Les quatre plus petites valeurs}} \quad < \quad \underbrace{12}_{\text{La médiane}} \quad < \quad \underbrace{12 < 14 \leqslant 14 \leqslant 14}_{\text{Les quatre plus grandes valeurs}}$$

L'**Affirmation n° 2** est fausse.

Affirmation n° 3 :

Quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont des grandeurs proportionnelles.

Distance	36 km	$\frac{60\,\text{min} \times 36\,\text{km}}{200\,\text{min}} = 10,8\,\text{km}$
Temps	3 h 20 min = 3 × 60 min + 20 min = 200 min	1 h=60 min

La vitesse du coureur est de 10,8 km/h, L'**Affirmation n° 3** est fausse.

On pouvait aussi partir de la vitesse 11,25 km/h et calculer la distance ou le temps.

Affirmation n° 4 :

L'image de -1 par la fonction g vaut -1 par lecture graphique.

Calculons $f(-1) = -4 \times (-1) - 5 = 4 - 5 = -1$.

Reste à savoir si inférieur signifie strictement inférieur ou inférieur ou égal...

L'**Affirmation n° 4** est fausse... et un peu vraie... en tout cas $f(-1) = g(-1)$.

Affirmation n° 5 :

Développons chacune des expressions :

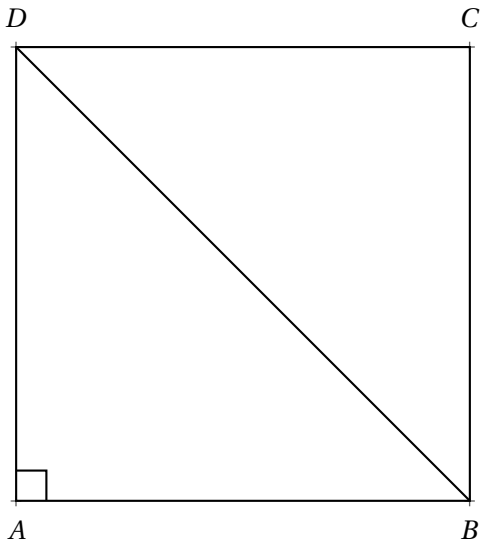
Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique.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

$(x+5)^2-4=(x+5)(x+5)$
$(x+5)^2-4=x^2+5x+5x+25$
$(x+5)^2-4=x^2+10x+21$

$(x+1)(x+9)=x^2+9x+x+9$
$(x+1)(x+9)=x^2+10x+9$

L'**Affirmation n° 5** est fausse.

Affirmation n° 6 :



Dans le triangle DAB rectangle en A,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$AD^2+AB^2=DB^2$$
$$6^2+6^2=DB^2$$
$$36+36=DB^2$$
$$DB^2=72$$
$$DB=\sqrt{72}$$

L'**Affirmation n° 6** est vraie.

Exercice n° 2

Correction

Statistiques — Tableur

(20 points)

1. Approximativement, la production en énergie photovoltaïque du pays E est de 9 TWh

2.a. On lit approximativement la production en énergie photovolataïque pour les pays A et les pays B. On arrive respectivement à 47 TWh et 24 TWh.
On a donc $47\,\text{TWh}+24\,\text{TWh}=71\,\text{TWh}$.

Comme $\dfrac{71\,\text{TWh}}{131{,}8\,\text{TWh}}\approx 0{,}54$, Les pays A et B totalisent bien à eux deux 54 % de la production.

2.b. On peut utiliser des stratégies plus ou moins expertes.
Recherche du coefficient d'augmentation :
On cherche le coefficient k vérifiant :

$$122{,}3k=131{,}8$$
$$k=\frac{131{,}8}{122{,}3}$$
$$k\approx 1{,}078$$

On peut interpréter le coefficient $1{,}078=1+\dfrac{7{,}8}{100}$ comme une augmentation de 7,8 %.

Usage de la proportionnalité :

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.

Production en 2018	122,3	100
Production en 2019	131,8	$\dfrac{131,8 \times 100}{122,3} \approx 107,8$

Usage de l'écart entre les deux grandeurs :

On calcule 131,8 TWh-122,3 TWh=9,5 TWh puis $\dfrac{9,5\,\text{TWh}}{122,3\,\text{TWh}} \approx 0,078$.

La production d'énergie photovoltaïque à augmenté de 7,8 % entre 2018 et 2019.

3.a. Les énergies dont la production a augmenté **chaque année** sont : l'éolien, le solaire et les bioénergies.

3.b. Il faut saisir **=B3+B4+B5+B6+B7+B8** ou **=SOMME(B3:B8)**

Exercice n° 3 — Correction

Angle — Trigonométrie (20 points)

1. On sait que **dans un triangle, la somme des angles vaut** 180°.
Comme DBC est isocèle en B, d'après le codage, les angles $\widehat{BDC}$ et $\widehat{BCD}$ sont égaux.

$$\widehat{BDC} + \widehat{BCD} + \widehat{DBC} = 180°$$

$$30° + 30° + \widehat{DBC} = 180°$$

$$60° + \widehat{DBC} = 180°$$

$$\widehat{DBC} = 180° - 60°$$

$$\widehat{DBC} = 120°$$

L'angle $\widehat{DBC} = 120°$.

2. Dans le triangle ADC rectangle en D, on connaît l'hypoténuse, $AC = 10\,\text{cm}$, on cherche le côté opposé $[AD]$.

$\sin 30° = \dfrac{AD}{10\,\text{cm}}$ donc $AD = 10\,\text{cm} \times \sin 30° = 5\,\text{cm}$

$AD = 5\,\text{cm}$

3. Il y a deux possibilités pour calculer la longueur du côté $[DC]$:
Trigonométrie :

Dans le triangle ADC rectangle en D, on connaît l'hypoténuse, $AC = 10\,\text{cm}$, le côté opposé $AD = 5\,\text{cm}$ et on cherche le côté adjacent $[DC]$.
On peut utiliser au choix, le cosinus ou la tangente de l'angle :

$\cos 30° = \dfrac{DC}{10\,\text{cm}}$

Donc $DC = 10\,\text{cm} \times \cos 30° \approx 8,7\,\text{cm}$

$\tan 30° = \dfrac{5\,\text{cm}}{DC}$

Donc $DC \times \tan 30° = 5\,\text{cm}$ et $DC = \dfrac{5\,\text{cm}}{\tan 30°} \approx 8,7\,\text{cm}$

Théorème de Pythagore :

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

$$DA^2 + DC^2 = AC^2$$

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.

$$5^2 + DC^2 = 10^2$$
$$25 + DC^2 = 100$$
$$DC^2 = 100 - 25$$
$$DC^2 = 75$$
$$DC = \sqrt{75}$$
$$DC \approx 8,7$$

Dans tous les cas, on arrive à $DC \approx 8{,}7\,\text{cm}$ au millimètre près.

3. Examinons les angles du triangle ABD.

Comme $B \in [AC]$, $\widehat{ABD} + \widehat{DBC} = 180°$, ces deux angles sont **supplémentaires**.
Comme $\widehat{DBC} = 120°$, $\widehat{ABD} = 180° - 120° = 60°$.

Comme le triangle ADC est rectangle en D, $\widehat{ADB} + \widehat{BDC} = 90°$, ces deux angles sont **complémentaires**.
Comme $\widehat{CDB} = 30°$, $\widehat{ADB} = 90° - 30° = 60°$.

Le triangles ABD a donc deux angles égaux : il est isocèle en A.
On peut raisonner de deux manières :

Le dernier angle :

On sait que **la somme des angles dans un triangle vaut** 180° donc :

$$\widehat{ABD} + \widehat{ADB} + \widehat{BAD} = 180°$$
$$60° + 60° + \widehat{BAD} = 180°$$
$$120° + \widehat{BAD} = 180°$$
$$\widehat{BAD} = 180° - 120°$$
$$\widehat{BAD} = 60°$$

Le triangle ABD a trois angles égaux, il est équilatéral.

La mesure des côtés :

ABD est isocèle en A donc $AB = AD = 5\,\text{cm}$ d'après la question **2.**
Ainsi $AB = 5\,\text{cm}$. Or $AC = 10\,\text{cm}$ donc $BC = 10\,\text{cm} - 5\,\text{cm} = 5\,\text{cm}$.
D'après le codage, $BC = DB$, donc $DB = 5\,\text{cm}$.
Le triangle ABD a donc trois côtés égaux à 5 cm, il est équilatéral.

Le triangle ABD est équilatéral.

Le point B est le milieu du segment [AC].

Exercice n° 4 — Correction

Scratch

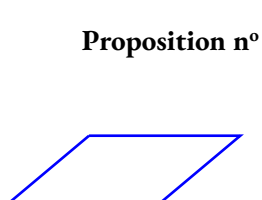
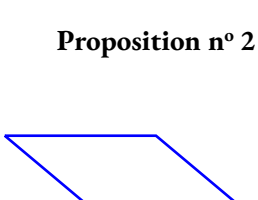
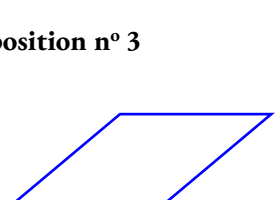
(18 points)

1. Il s'agit d'une rotation.

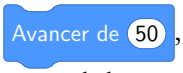
Plus précisément, ici il s'agit d'une rotation de centre le point d'intersection des cinq motifs, et d'angle $\dfrac{360°}{5} = 72°$

2. On considère que le lutin est orienté horizontalement et vers la droite.

Proposition n° 1 | **Proposition n° 2** | **Proposition n° 3**

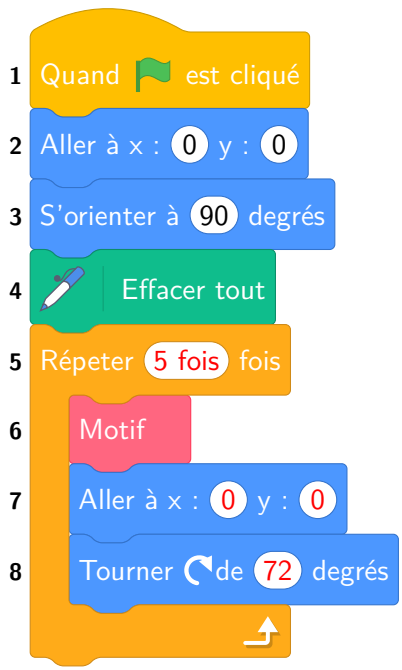
Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique.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

Sans faire les dessins ci-dessous, on remarque que seule la **Proposition nº 3** commencer par 

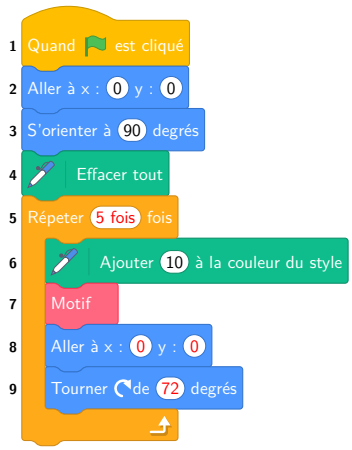
, ce qui permet de tracer le premier segment avant de commencer le losange. Les deux autres propositions se contentent de tracer le losange.

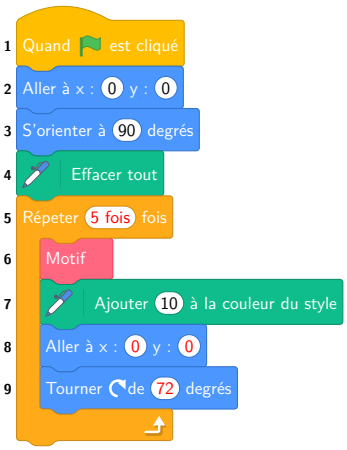
Il s'agit de la **Proposition nº 3**

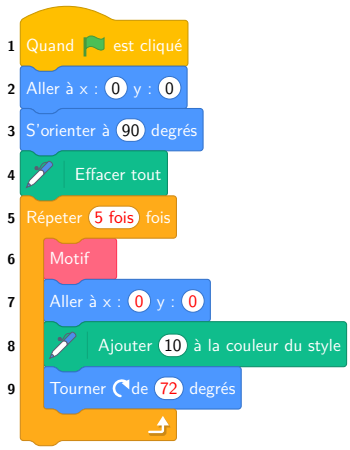
3.

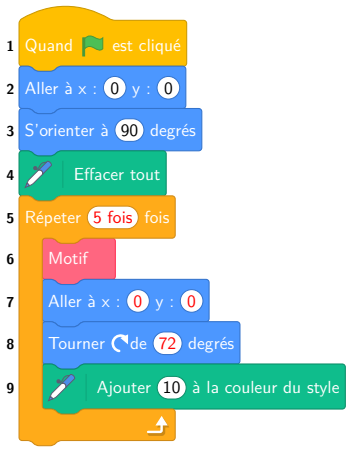


4.
On peut proposer une des solutions suivantes :









Ce bloc peut se positionner en ligne 6, 7, 8 ou 9.

Exercice nº 5

Correction

Tâche complexe

(17 points)

1.a. En consultant le plan, on constate qu'il faut 8 planches de 1,20 m chacune.
Dans une planche de 2,50 m, on peut couper deux planches de 1,20 m car $2{,}50\,\text{m} = 2 \times 1{,}20\,\text{m} + 10\,\text{cm}$.

Il faut acheter 4 planches de 2,50 m.

1.b. Il faut 4 planches de 2,50 m qui coûtent 5,60 € l'unité soit $4 \times 5{,}60\,€ = 22{,}40\,€$ au total.
Pour chaque angle, il faut une équerre et 8 vis.
Il faut 4 équerrre qui coûtent 2,90 € l'unité soit $4 \times 2{,}90\,€ = 11{,}60\,€$ au total.
Il faut $4 \times 8 = 32$ vis. Un lot de 100 vis à 5,70 € conviendra.

Il faut prévoir un budget de $22{,}40\,€ + 11{,}60\,€ + 5{,}70\,€ = 39{,}70\,€$.

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.

2. Le pavé intérieur à une base carrée de côté 118 cm puisque les planches ont une épaisseur de 2 cm.
Calculons le volume de ce carré potager.
La hauteur de remplissage vaut les deux tiers de la hauteur totale soit $\frac{2}{3} \times 30\,\text{cm} = \frac{60\,\text{cm}}{3} = 20\,\text{cm}$.

Pour nous simplifier la vie, il est utile de convertir les longueurs en décimètres.
118 cm=11,8 dm et 20 cm=2 dm

Le volume du pavé dont la base est un carré de côté 11,8 dm et de hauteur 2 cm vaut :
$11{,}8\,\text{dm} \times 11{,}8\,\text{dm} \times 2\,\text{dm} = 278{,}48\,\text{dm}^3 = 278{,}48\,\text{L}$

Un sac de terre végétale contient 40 L. Sept sacs contiennent $7 \times 40\,\text{L} = 280\,\text{L}$.

Oui, sept sacs de terre végétale suffiront à remplir au deux-tiers ce carré potager.

En calculant ce volume en centimètre cube nous aurions obtenu :
$118\,\text{cm} \times 118\,\text{cm} \times 20\,\text{cm} = 278\,480\,\text{cm}^3$. Comme $1\,\text{dm}^3 = 1000\,\text{cm}^3$ on arrive au même résultat.

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