DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

MATHÉMATIQUES

Série générale

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

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

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

Matériel autorisé

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

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

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

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

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

Exercice 1 (20 points)

Les 5 situations suivantes sont indépendantes.

Situation 1

Décomposer en produit de facteurs premiers le nombre 780.
Aucune justification n'est attendue.

Situation 2

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

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

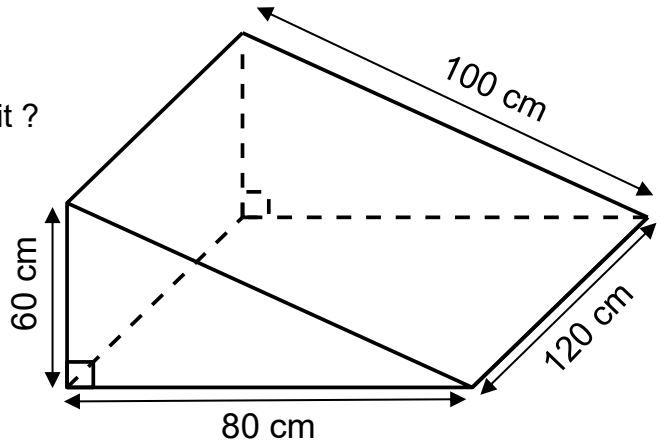
Développer et réduire l'expression A.
$A = (2x + 5)(3x - 4)$

Situation 4

a. Quel est le volume, en cm^3, de ce prisme droit ?

b. Convertir ce résultat en litre.

Rappel : 1 L = 1 dm^3

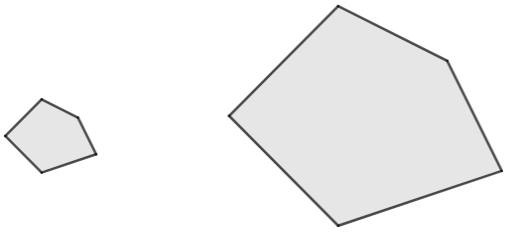


Situation 5

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 ?

Représentation de la situation qui n'est pas à l'échelle :



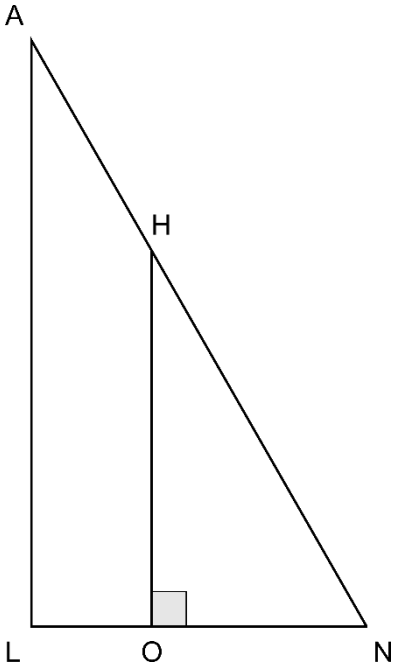
Polygone 1 Polygone 2

Exercice 2 (22 points)

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

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

Cette figure n'est pas à l'échelle.



1) Montrer que le triangle LNA est rectangle en L.

2) Montrer que la longueur OH est égale à 7,2 cm.

3) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{LNA}$. Donner une valeur approchée à l'unité près.

4) Pourquoi les triangles LNA et ONH sont-ils semblables ?

5) a. Quelle est l'aire du quadrilatère LOHA ?

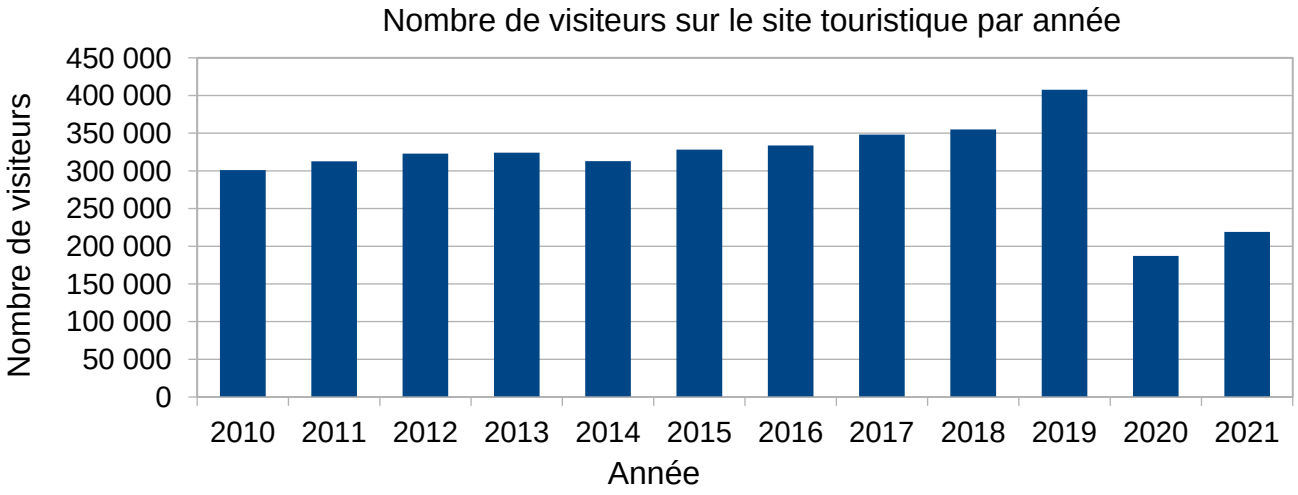
b. Quelle proportion de l'aire du triangle LNA représente l'aire du quadrilatère LOHA ?

Exercice 3 **(20 points)**

Les deux parties sont indépendantes.

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

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



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

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

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

Année	2020	2021
Nombre de visiteurs	187 216	219 042

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

L'objectif a-t-il été atteint ?

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

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

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

3) Déterminer l'étendue des prix facturés.

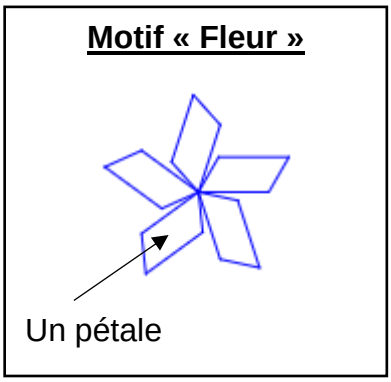
4) Quelle est la moyenne des prix facturés pour une nuit ? Arrondir à l'euro près.

5) L'association des hôteliers de cette ville cherche à attirer des touristes et annonce : « Dans les hôtels de notre ville, au moins la moitié des nuits est facturée à moins de 100 € ». Est-ce vrai ?

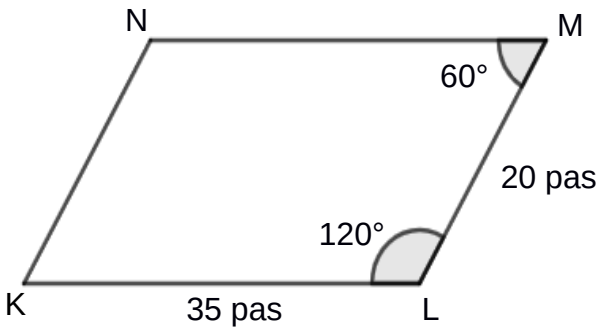
Exercice 4 (20 points)

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

Motif « Fleur »



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

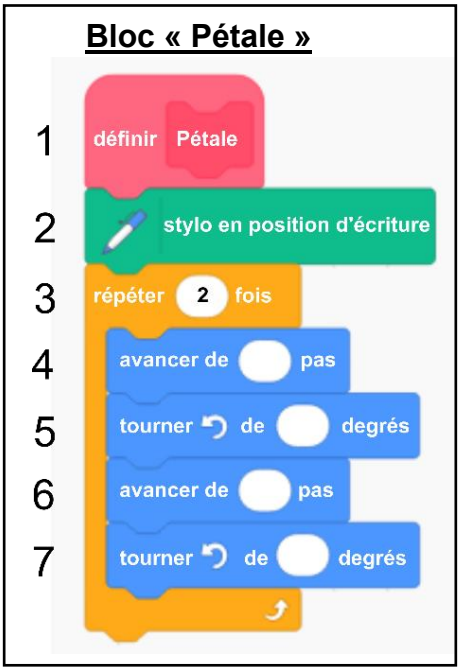


b. On définit le bloc « Pétale » ci-contre afin de dessiner ce parallélogramme.

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

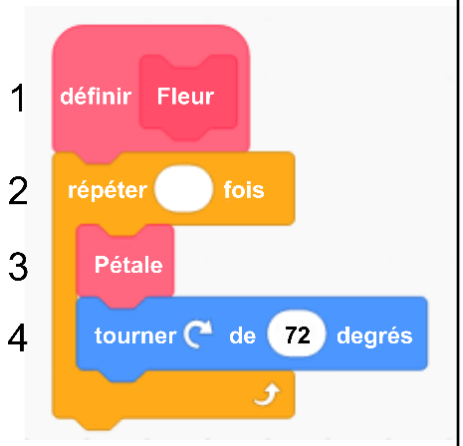
Par quelles valeurs doit-on compléter les lignes 4, 5, 6, et 7 du bloc « Pétale » ci-contre ? *Aucune justification n'est attendue, écrire sur la copie le numéro de la ligne du bloc « Pétale » et la valeur correspondante.*

Bloc « Pétale »



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

Bloc « Fleur »

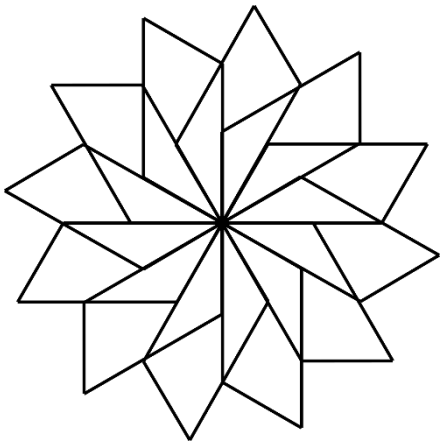


Motif « Fleur »

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

b. Expliquer le choix de la valeur « 72 » dans la ligne 4.

c. On modifie le bloc « Fleur » pour construire le motif suivant :



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

Exercice 5 **(18 points)**

Un hippodrome est un lieu où se déroule des courses de chevaux.
On s'intéresse à la piste d'un hippodrome.
Cette piste est composée de :

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

Schéma de la piste de cet hippodrome :

Segment de longueur : 850 m

1) Montrer que la longueur d'un tour de piste est d'environ 1 951 m.

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

a. Calculer la vitesse moyenne de ce cheval sur un tour de piste en mètre par seconde (m/s). Donner une valeur approchée à l'unité près.

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

3) On admet que la surface de la piste a une aire d'environ 73 027 m².
On souhaite semer du gazon sur la totalité de la surface de la piste.
On doit choisir des sacs de gazon à semer parmi les trois marques ci-dessous :

	Surface couverte par sac	**Prix d'un sac**
Marque A	500 m²	141,95 €
Marque B	400 m²	87,90 €
Marque C	300 m²	66,50 €

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

BREVET 2023 — Mathématiques — Amérique du Nord

Mercredi 31 mai 2023

Série générale

Correction

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

Exercice n° 1 — Correction

Arithmétique — Probabilités — Calcul littéral — Prisme droit — Agrandissement / Réduction (20 points)

Situation 1

780	2
390	2
195	3
65	5
13	13
1	

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

Situation 2

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

a. Il n'y a qu'un seul 8 de pique dans le jeu. La probabilité cherchée vaut $\frac{1}{32} = 0{,}031\,25 \approx 3\ \%$

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.

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

Situation 3

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

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

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

Situation 4

a. Le volume d'un prisme droit se calcule en utilisant la formule suivante : Volume = Aire de la base × 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 $\text{Volume} = 2400\,\text{cm}^2 \times 120\,\text{cm} = 288\,000\,\text{cm}^3$

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

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.

Situation 5

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

Le polygone 2 a des longueurs 3 fois plus grandes que le polygone 1.
Son aire est donc $3^2 = 9$ fois plus grande que celle du polygone 1.

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

Exercice n° 2 — Correction

Réciproque du théorème de Pythagore — Trigonométrie — Triangles semblables — Aire — Proportionnalité (22 points)

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** 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 $OH = 7{,}2\,\text{cm}$

3. On peut raisonner dans le triangles LNA rectangle en L ou dans le triangle NOH rectangle en O.
On peut dans le premier cas calculer soit le cosinus, le sinus ou la tangente de l'angle :

$$\cos\widehat{LNA} = \frac{NL}{NA} \qquad \sin\widehat{LNA} = \frac{AL}{NA} \qquad \tan\widehat{LNA} = \frac{AL}{NL}$$

$$\cos\widehat{LNA} = \frac{5\,\text{cm}}{13\,\text{cm}} \qquad \sin\widehat{LNA} = \frac{12\,\text{cm}}{13\,\text{cm}} \qquad \tan\widehat{LNA} = \frac{12\,\text{cm}}{5\,\text{cm}}$$

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

4. Le triangles LAN est rectangle, un de ses angles vaut 90°. On vient de voir qu'un autre de ses angles vaut environ 67°.
On sait que la somme des angles dans un triangle vaut 180°. Par conséquent le troisième angle de ce triangle vaut environ 23°.

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

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

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

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

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

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

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.

$$\text{Aire(LOHA)} = \frac{60\,\text{cm}^2}{2} - \frac{21{,}6\,\text{cm}^2}{2}$$
$$\text{Aire(LOHA)} = 30\,\text{cm}^2 - 10{,}8\,\text{cm}^2$$
$$\boxed{\text{Aire(LOHA)} = 19{,}2\,\text{cm}^2}$$

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

Exercice n° 3 — Correction

Statistiques (20 points)

Partie A

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

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

2. On peut utiliser plusieurs méthodes :

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

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 l'objectif a été atteint.

Partie B

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

L'étendue de cette série statistique est 500 € − 60 € = 440 €.

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

$$\text{Moyenne} = \frac{1200\times 60\,€ + 1350\times 80\,€ + 1000\times 85\,€ + 1100\times 90\,€ + 1200\times 120\,€ + 1300\times 120\,€ + 900\times 350\,€ + 300\times 500\,€}{1200+1350+1000+1100+1200+1300+900+300}$$
$$\text{Moyenne} = \frac{1\,117\,000\,€}{8350} \approx 133{,}77\,€$$

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

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.

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 €.

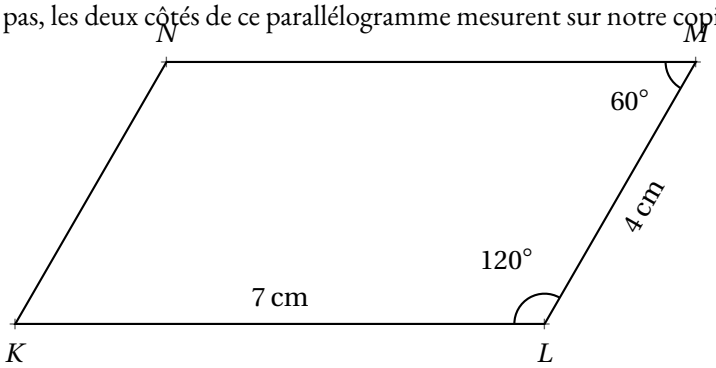
L'affirmation des hotelliers est donc vraie. La moitié des nuitées sont facturées à moins de 90 €.

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.

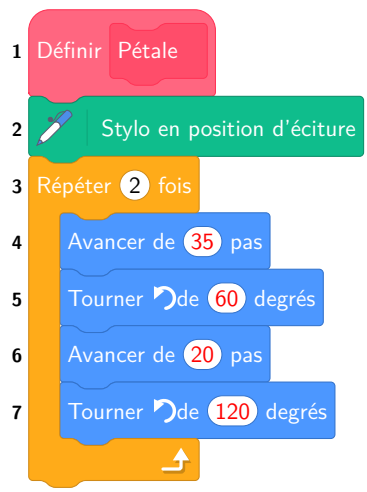
Exercice n° 4 — Correction

Scratch (20 points)

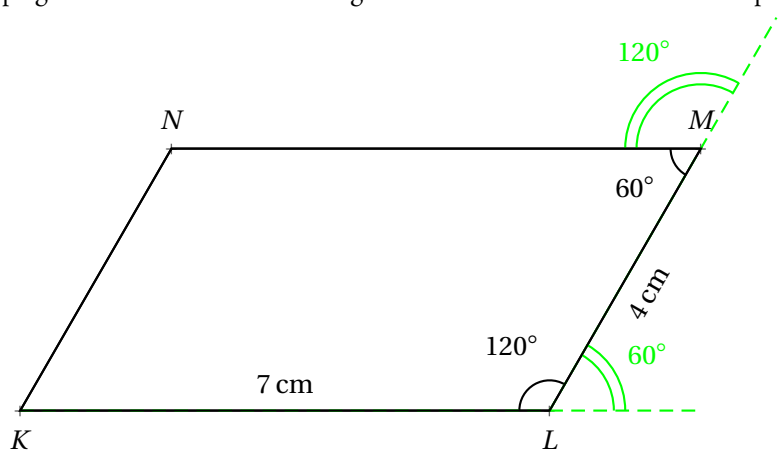
1.a. En prenant 1 cm pour 5 pas, les deux côtés de ce parallélogramme mesurent sur notre copie 7 cm et 4 cm car $35 = 7 \times 5$ et $20 = 4 \times 5$



1.b.



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 :

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

Cercle — Périmètre — Aire — Vitesse

(18 points)

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

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

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.

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