



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHÉMATIQUES

SÉRIE GÉNÉRALE

FRANCE SEPTEMBRE

16 SEPTEMBRE 2022

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 collègue » est autorisé.

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

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

EXERCICE n° 1 — Un QCM à cinq questions

20 points

	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. $\frac{5^7 \times 5^3}{5^2} =$	5^{13}	5^5	5^8
2. La fraction irréductible égale à $\frac{630}{882}$ est :	$\frac{5}{7}$	$\frac{35}{49}$	$\frac{315}{441}$
3. Une expression développée de $A = (x - 2)(3x + 7)$ est :	$3x^2 + 13x + 14$	$3x^2 + x + 5$	$3x^2 + x - 14$
4. Les solutions de l'équation $(2x + 1)(-x + 3) = 0$ sont :	2 et -3	$-\frac{1}{2}$ et 3	-1 et -3
5. Une urne contient 9 boules indiscernables au toucher : <ul style="list-style-type: none">• 3 boules noires;• 4 boules blanches;• 2 boules rouges. Quelle est la probabilité de ne pas tirer une boule noire?	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{6}{9}$

Yanis vit en France métropolitaine. Il part cet été en Guadeloupe en vacances.

Il se renseigne quant aux locations de véhicules.

Une société de location de voitures à Pointe-à-Pitre propose les tarifs suivants pour un véhicule 5 places de taille moyenne, assurances non comprises :

- Tarif « Affaire » : 0,50 € par kilomètre parcouru ;
- Tarif « Voyage court » : un forfait de 120 € puis 20 centimes d'euro par kilomètre parcouru ;
- Tarif « Voyage long » : un forfait de 230 € quel que soit le nombre de kilomètres effectués.

1. Yanis a préparé son plan de route et il fera 280 km. Il choisit le tarif « Affaire ». Combien va-t-il payer ?

2. S'il parcourt 450 km, quelle offre est la plus avantageuse financièrement ?

3. Dans la suite, x désigne le nombre de kilomètres parcourus en voiture.

On considère les trois fonctions l , m , n suivantes :

- $l(x) = 230$;
- $m(x) = 0,5x$;
- $n(x) = 0,2x + 120$.

3.a. Associer, sans justifier, chacune de ces fonctions au tarif correspondant.

3.b. Déterminer le nombre de kilomètres à parcourir pour que le tarif « Voyage court » soit égal au tarif « Affaire ».

4.a. Sur l'annexe jointe, tracer les courbes représentatives des fonctions l , m et n sur la feuille **Annexes**.

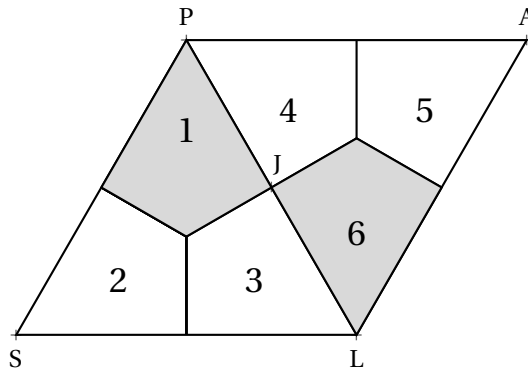
4.b. Déterminez graphiquement le nombre de kilomètres que devra atteindre Yanis pour que le tarif « Voyage long » soit le plus avantageux.

On laissera les traits de constructions apparents sur le graphique.

EXERCICE n° 3 — Un pavage de cerfs-volants

20 points

La figure ci-dessous est un pavage constitué de cerfs-volants.
Les triangles SLP et PLA ainsi formés sont des triangles équilatéraux.

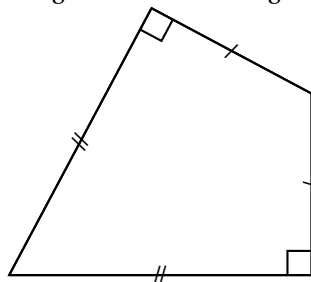


Partie A

- Déterminer la mesure de l'angle \widehat{PSL} .
- Quelle est l'image du **Cerf-volant 2** par la symétrie d'axe (PL) ?
On ne demande pas de justification.
- Déterminer par quelle transformation du plan le **Cerf-volant 1** devient le **Cerf-volant 6** ?
On ne demande pas de justification.

Partie B

Dans cette partie, on se propose de construire le cerf-volant ci-dessous.
Essya, Nicolas et Tiago souhaitent construire cette figure à l'aide d'un logiciel de programmation.



Ils écrivent tous un programme « **Cerf-volant** » différent.

Programme d'Essya

```

Définir Cerf-volant
Avancer de 300 pas
Tourner ↻ de 90 degrés
Avancer de 173 pas
Tourner ↻ de 60 degrés
Avancer de 173 pas
Tourner ↻ de 90 degrés
Avancer de 300 pas
    
```

Programme de Nicolas

```

Définir Cerf-volant
Avancer de 300 pas
Tourner ↻ de 120 degrés
Avancer de 300 pas
Tourner ↻ de 120 degrés
Avancer de 300 pas
    
```

Programme de Tiago

```

Définir Cerf-volant
Avancer de 173 pas
Tourner ↻ de 60 degrés
Avancer de 300 pas
Tourner ↻ de 90 degrés
Avancer de 173 pas
Tourner ↻ de 120 degrés
Avancer de 300 pas
    
```

- Tracer le programme **Cerf-Volant de Nicolas**, en prenant 1 cm pour 100 pas.
- Un élève a écrit le script correct. Donner le nom de cet élève en justifiant la réponse.

EXERCICE n° 4 — Le péage du pont de l'île de Ré

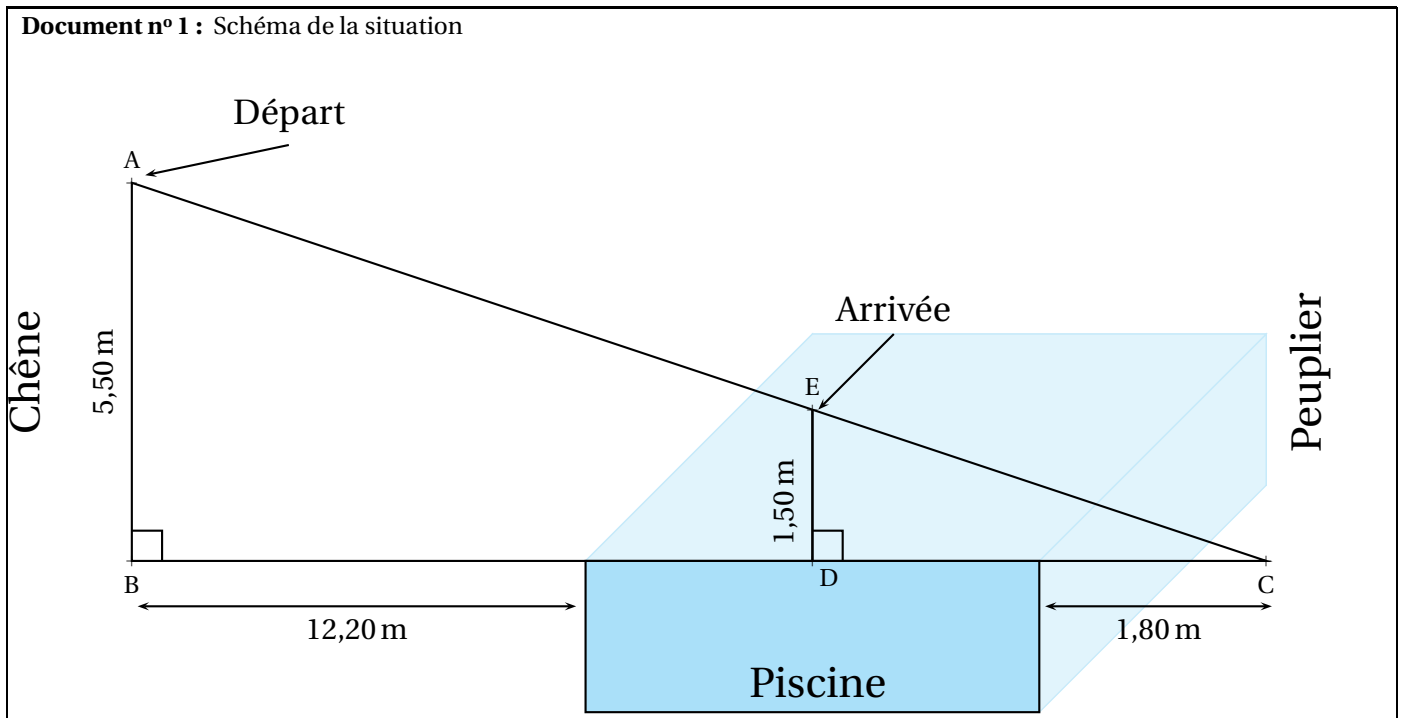
20 points

Voici le nombre de passages de véhicules au péage du pont de l'île de Ré au cours de l'année 2020, reporté dans une feuille de calcul :

	A	B
1	Mois	Nombre de passages
2	Janvier	210 320
3	Février	218 464
4	Mars	138 395
5	Avril	629 30
6	Mai	179 699
7	Juin	295 333
8	Juillet	389 250
9	Août	376 551
10	Septembre	313 552
11	Octobre	267 864
12	Novembre	142 152
13	Décembre	206 663
14	Total	2 801 172

1. Quelle formule a-t-on saisi dans la cellule B14 pour obtenir le nombre total de passages en 2020?
2. Calculer le nombre moyen de passages par mois.
- 3.= Donner l'étendue de la série.
4. Afin d'étudier les effets du confinement de 2020, on souhaite comparer le nombre de passages de véhicules sur le pont de l'île de Ré du mois de mai 2020 avec celui du mois de mai 2021.
En mai 2021, 305 214 véhicules ont passé le péage du pont.
Calculer le pourcentage d'augmentation du nombre de passages de véhicules entre mai 2020 et mai 2021. Arrondir à l'unité.
5. Sachant que le pont a une longueur de 3000 m, quelle est la vitesse moyenne, exprimée en km/h, d'un cycliste qui le traverse en 10 minutes?

Lya passe la journée dans un parc aquatique.
Elle y trouve une cabane dans un chêne d'où part une tyrolienne qui mène au-dessus d'une piscine.
Le câble de la tyrolienne relie la cabane et le pied du peuplier situé juste derrière la piscine.



Document n° 2 :

La réglementation exige que l'angle formé par le câble de la tyrolienne et l'horizontale ait une mesure inférieure à 30° .

Document n° 3 :

La piscine a la forme d'un parallélépipède rectangle de longueur 6 m, largeur 6 m et profondeur 1,60 m.

Document n° 4 :

Lorsque Lya est suspendue à la tyrolienne, corps et bras tendus, elle mesure exactement 1,50 m.

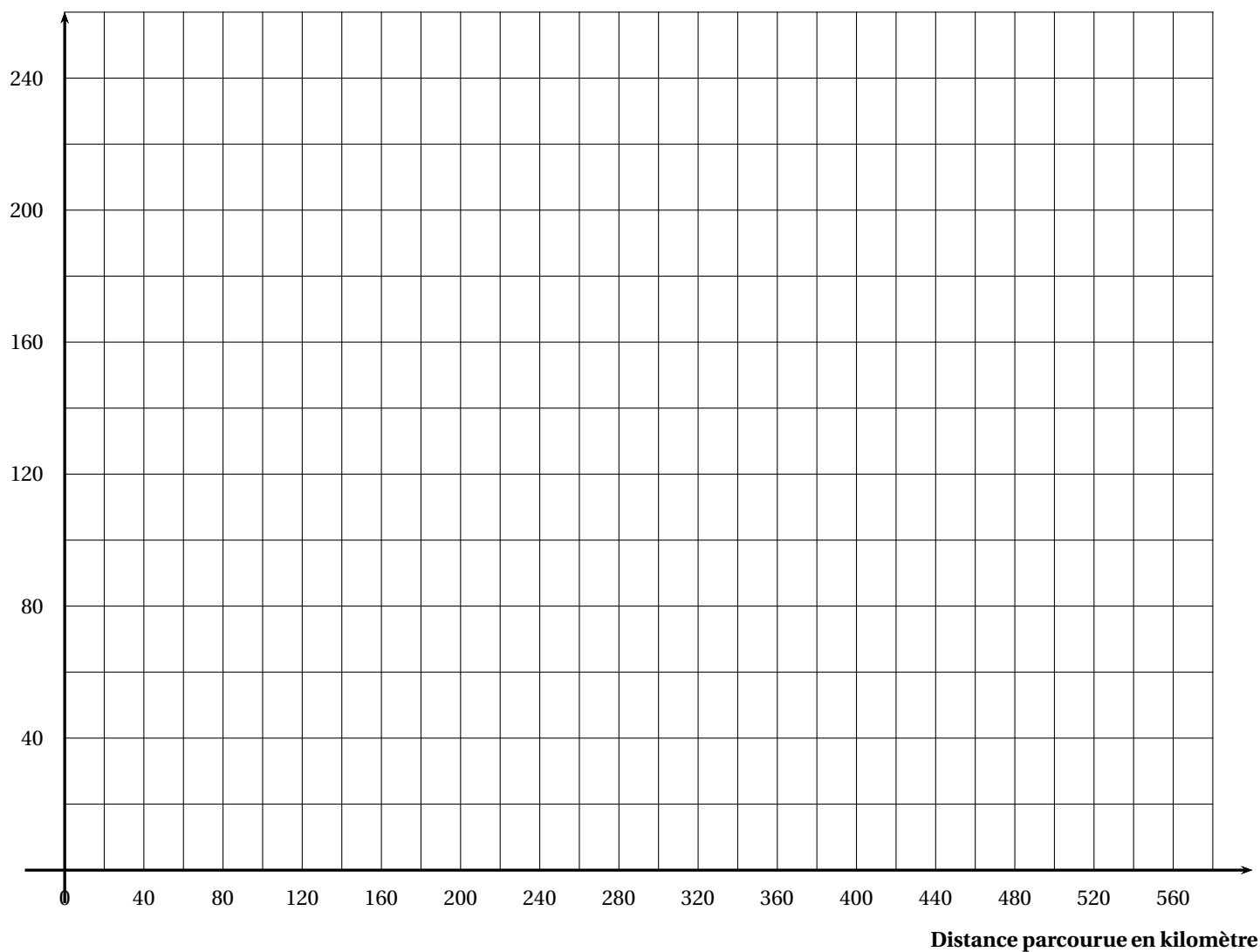
1. Vérifier par un calcul que $BC = 20$ m.
2. Le positionnement de la tyrolienne est-il conforme à la réglementation en vigueur?
3. Déterminer la longueur AC, en mètres, de câble nécessaire. Arrondir à l'unité.
4. Lya est suspendue à la tyrolienne verticalement. À quelle distance DC du peuplier, en mètres, les pieds de Lya toucheront-ils l'eau de la piscine? Arrondir au centième.
5. Calculer le volume de la piscine, en m^3 ?

Rappel : Le volume d'un parallélépipède rectangle est $V = \text{Longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}$.

ANNEXES à rendre avec sa copie

Exercice 2 — Question 4

Coût en euro



BREVET 2022 — Mathématiques — France Septembre

Vendredi 16 septembre 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

Puissance — Fractions — Calcul littéral — Équation-produit — Probabilités

$$1. \frac{5^7 \times 5^3}{5^2} = \frac{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}{5 \times 5} = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^8$$

1. — Réponse C

2. On peut décomposer les deux nombres en produit de facteurs premiers :

$$\begin{array}{r|l} 630 & 2 \\ 315 & 3 \\ 105 & 3 \\ 35 & 5 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 882 & 2 \\ 441 & 3 \\ 147 & 3 \\ 49 & 7 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

$$630 = 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 7$$

$$882 = 2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7$$

$$\text{Ainsi } \frac{630}{882} = \frac{2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 7}{2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7} = \frac{5}{7}$$

2. — Réponse A

$$\begin{aligned} 3. A &= (x-2)(3x+7) \\ A &= 3x^2 + 7x - 6x - 14 \\ X &= 3x^2 + x - 14 \end{aligned}$$

3. — Réponse C

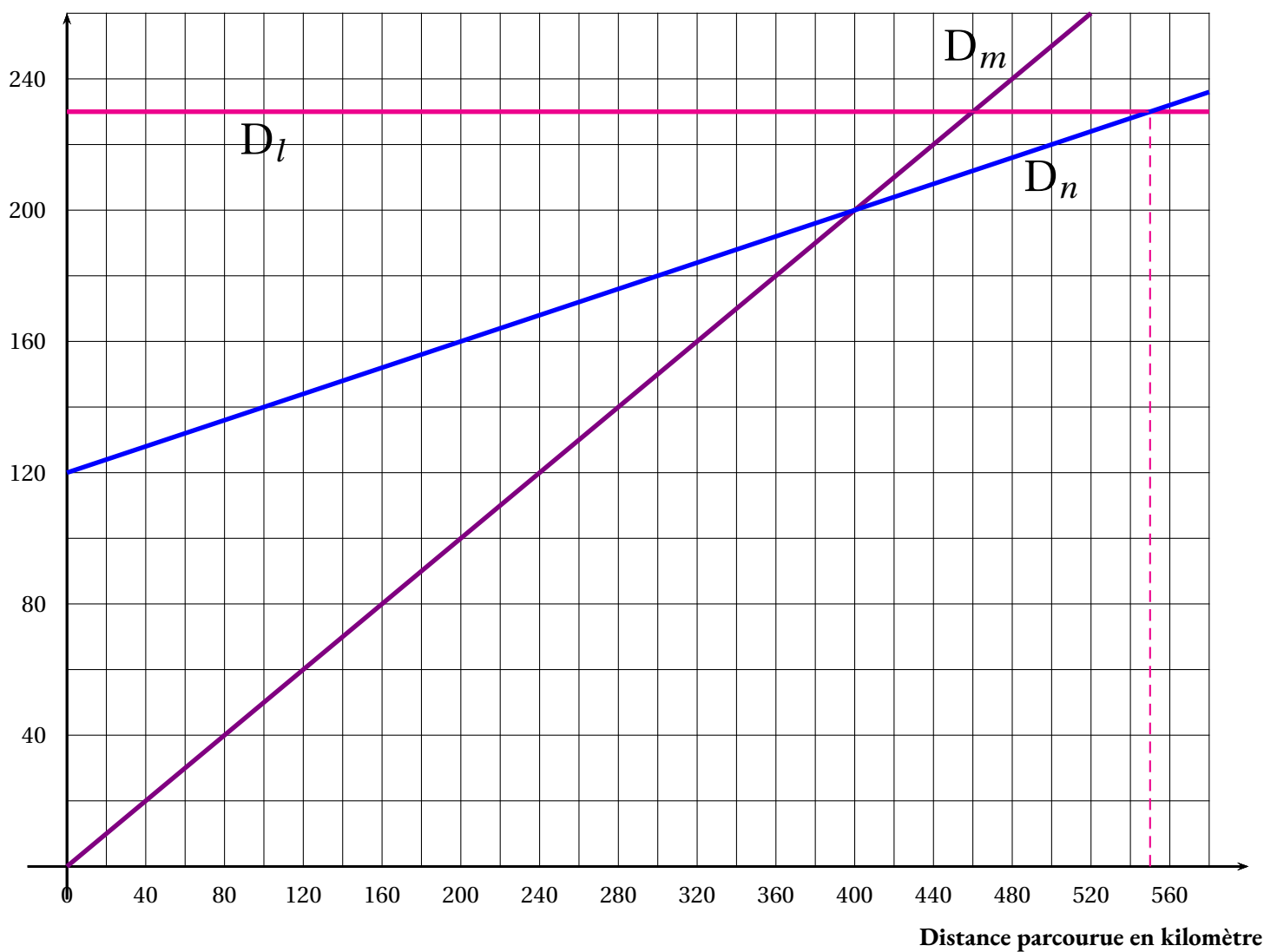
4.

$$(2x+1)(-x+3) = 0$$

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

$$\begin{aligned} 2x+1 &= 0 \\ 2x+1-1 &= 0-1 \\ 2x &= -1 \\ x &= -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

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



4.b. On lit sur le graphique que le tarif « Voyage long » devient rentable à partir d'environ 550 km.

On peut vérifier, même si cela n'est pas demandé, en résolvant l'équation :

$$\begin{aligned}
 n(x) &= l(x) \\
 0,2x + 120 &= 230 \\
 0,2x + 120 - 120 &= 230 - 120 \\
 0,2x &= 110 \\
 x &= \frac{110}{0,2} \\
 x &= 550
 \end{aligned}$$

C'est bien le résultat que nous avons lu. D'ailleurs $n(550) = 0,2 \times 550 + 120 = 110 + 120 = 230$.

EXERCICE N° 3

Symétrie axiale — Symétrie centrale — Angle — Scratch

Partie A

1. PSL est un triangle équilatéral, ainsi ses trois angles sont égaux. Comme la somme des angles dans un triangle vaut 180° .

$$\text{L'angle } \widehat{PSL} = 180^\circ \div 3 = 60^\circ$$

2. Par la symétrie axiale d'axe (PL) :

CORRECTION

(20 points)

- le centre du triangle PSL est transformé en le centre du triangle PLA;
- le point du point S est transformé en le point A.

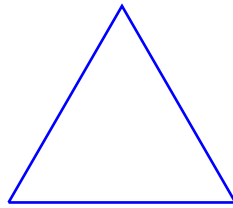
L'image du cerf-volant 2 est donc le cerf-volant 5.

3. Le cerf-volant 1 et le cerf-volant 6 ont un point commun, le point J qui est le milieu de [PL]. P et L sont symétriques par rapport au point J. Les centres des triangles aussi.

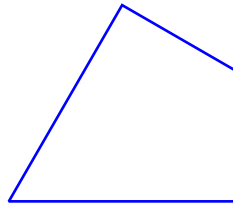
Le cerf-volant 1 et le cerf-volant 6 sont symétriques par la **symétrie centrale** de centre J.

Partie B

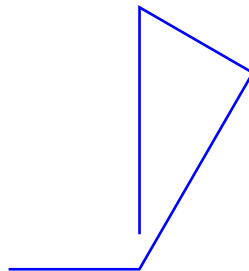
1. Voici la figure obtenue avec le programme de Nicolas.



2. Voici la figure obtenue avec le programme d'Essya.



Voici la figure obtenue avec le programme de Tyago.



Sans dessiner, on peut éliminer le script de Tyago car il alterne les longueurs 300 pas et 173 pas. Pour obtenir un cerf-volant il faut que deux longueurs identiques se suivent.

C'est Essya qui a produit le script correct.

EXERCICE N° 4

Statistiques — Tableur — Vitesse

CORRECTION

(20 points)

1. Dans la cellule **B14** il a été saisi **=B2+B3+B4+B5+B6+B7+B8+B9+B10+B11+B12+B13** ou **=SOMME(B2:B13)**

2. On utilise la somme du nombre de passages, 2 801 172.

La moyenne du nombre de passage mensuel est $\frac{2801172}{12} = 233431$.

3. Le minimum de cette série est au mois d'avril avec 62 930 passages. Le maximum est au mois de juillet avec 389 250.

L'étendue de cette série est donc $389250 - 62930 = 326320$.

4. En mai 2020, 179 699 passages ont été comptés. En mai 2021, 305 214 passages.

On peut utiliser plusieurs méthodes :

Comme $305214 - 179699 = 125515$, $\frac{125515}{179699} \approx 0,70$ soit 70 % d'augmentation.

On peut aussi chercher le coefficient multiplicateur k vérifiant :

$$179699k = 305214$$

$$k = \frac{305214}{179699}$$

$$k \approx 1,70$$

Comme $1,70 = 1 + 0,70 = 1 + \frac{70}{100}$, on arrive à nouveau à 70 % d'augmentation.

Le nombre de passages a augmenté d'environ 70 % entre 2020 et 2021.

5. On peut utiliser plusieurs méthodes :

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont des grandeurs proportionnelles.

Distance	3000 m	$\frac{60 \text{ min} \times 3000 \text{ m}}{10 \text{ min}} = 18000 \text{ m} = 18 \text{ km}$
Temps	10 min	1 h=60 min

On peut aussi utiliser la formule $v = \frac{d}{t}$.

$\frac{3000 \text{ m}}{10 \text{ min}} = 300 \text{ m/min}$ soit 300 m par minute. Comme 1 h=60 min, $60 \times 300 \text{ m} = 18000 \text{ m} = 18 \text{ km}$.

La vitesse du cycliste est de 18 km/h.

EXERCICE N° 5

Tâche complexe — Trigonométrie — Théorème de Pythagore — Volume

1. La piscine est un pavé droit à base carrée. La longueur visible sur le croquis mesure 6 m.

$$BC = 12,20 \text{ m} + 6 \text{ m} + 1,80 \text{ m} = 20 \text{ m}.$$

2. Il faut vérifier la mesure de l'angle \widehat{ACB} .

Dans le triangle ABC rectangle en B, on connaît les mesures du côté adjacent, [BC] et du côté opposé, [BA], à l'angle \widehat{ACB} .

$$\tan \widehat{ACB} = \frac{AB}{BC}$$

$$\tan \widehat{ACB} = \frac{5,50 \text{ m}}{20 \text{ m}} = 0,275$$

À la calculatrice, $\widehat{ACB} \approx 15,38^\circ$.

Comme $15,38^\circ < 30^\circ$, cette tyrolienne est conforme à la législation en vigueur. a

CORRECTION

(20 points)

3. On peut utiliser le théorème de Pythagore ou la trigonométrie.

Dans le triangle ABC rectangle en B,

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

$$\begin{aligned} BA^2 + BC^2 &= AC^2 \\ 5,5^2 + 20^2 &= AC^2 \\ 30,25 + 400 &= AC^2 \\ AC^2 &= 430,25 \\ AC &= \sqrt{430,25} \\ AC &\approx 20,74 \end{aligned}$$

Au mètre près, la longueur AC mesure environ 21 m.

On pouvait tenter de repasser par la trigonométrie en utilisant le cosinus ou le sinus de l'angle \widehat{ACB} . Cette méthode est moins recommandée car elle utilise la valeur approchée de l'angle au départ.

Dans le triangle ABC rectangle en B :

$$\begin{aligned} \cos 15,38^\circ &= \frac{20 \text{ m}}{AC} & \sin 15,38^\circ &= \frac{5,50 \text{ m}}{AC} \\ AC \times \cos 15,38^\circ &= 20 \text{ m} & AC \times \sin 15,38^\circ &= 5,50 \text{ m} \\ AC &= \frac{20 \text{ m}}{\cos 15,38^\circ} & AC &= \frac{5,50 \text{ m}}{\sin 15,38^\circ} \\ AC &\approx 20,74 & AC &\approx 20,74 \end{aligned}$$

4. Comme Lya et le chêne sont supposés être verticaux, les droites (AB) et (DE) sont perpendiculaires à la droite (BC).

On sait que **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles**, donc (AB) // (DE).

Les droites (BD) et (AE) sont sécantes en C, les droites (AB) et (DE) sont parallèles,

il s'agit de **le théorème de Thalès** on a :

$$\begin{aligned} \frac{CD}{CB} &= \frac{CE}{CA} = \frac{DE}{BA} \\ \frac{CD}{20 \text{ m}} &= \frac{CE}{CA} = \frac{1,50 \text{ m}}{5,50 \text{ m}} \end{aligned}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$$CD = \frac{20 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}}{5,50 \text{ m}} \text{ d'où } CD = \frac{30 \text{ m}^2}{5,50 \text{ m}} \text{ et } CD \approx 5,45 \text{ m}$$

Lya se trouvera alors à environ 5,45 m du peuplier.

5. Le volume de cette piscine mesure : $6 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 1,60 \text{ m} = 57,6 \text{ m}^3$ soit $57\,600 \text{ dm}^3 = 57\,600 \text{ L}$.

INFORMATIONS LÉGALES

- **Auteur** : Fabrice ARNAUD
- **Web** : pi.ac3j.fr
- **Mail** : contact@ac3j.fr
- **Dernière modification** : 9 juin 2026 à 22:53

Ce document a été écrit pour L^AT_EX avec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.967
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Questing Quokka (Le Quokka en quête) 25.10 avec la distribution TeX Live 2024.20250309 et LuaTeX 1.18.0

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

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en T_EX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles. La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'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 mêmes conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.
- Pas de restrictions complémentaires** — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Œuvre dans les conditions décrites par la licence.

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

Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, **Brevet.pdf**, a été créé par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 9 juin 2026 à 22:53.

Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.

Adresse de l'article : <https://pi.ac3j.fr/brevet>