

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2024

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 8 pages numérotées de la page 1/8 à 8/8 dans la version originale et **14 pages numérotées de la page 1/14 à 14/14 dans la version en caractères agrandis.**

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.

Exercice 1 : 20 points

Exercice 2 : 18 points

Exercice 3 : 20 points

Exercice 4 : 26 points

Exercice 5 : 16 points

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)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n'est demandée. Pour chaque question, quatre réponses (A, B, C et D) sont proposées. Une seule réponse est exacte. Recopier sur la copie le numéro de la question et la réponse.

Question 1

Lequel de ces quatre nombres est premier ?

| Réponse A | Réponse B | Réponse C | Réponse D |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 21 | 37 | 54 |

Question 2

L'aire totale du patron d'un cube d'arête 5 cm est égale à...

| Réponse A | Réponse B | Réponse C | Réponse D |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 125 cm ² | 150 cm ² | 120 cm ² | 100 cm ² |

Question 3

Une forme factorisée de l'expression littérale $4x^2 - 9$ est...

| Réponse A | Réponse B | Réponse C | Réponse D |
|--------------------|--------------------|--------------|--------------------|
| $(4x - 3)(4x + 3)$ | $(2x - 3)(2x + 3)$ | $(2x - 3)^2$ | $(4x - 9)(4x + 9)$ |

Question 4

Un écran de télévision est au format 16 : 9 ce qui signifie que la longueur et la largeur de l'écran sont dans le ratio 16 : 9.

Dans ce cas, si la longueur de l'écran est de 110 cm, sa largeur est d'environ...

| Réponse A | Réponse B | Réponse C | Réponse D |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 62 cm | 103 cm | 196 cm | 94 cm |

Question 5

On considère la série de valeurs :

4,1 3,67 4,23 4,5 3,4

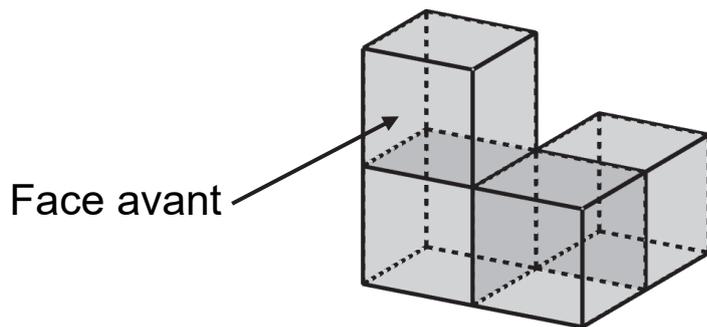
Quelle est la médiane de cette série ?

| Réponse A | Réponse B | Réponse C | Réponse D |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0,83 | 4,1 | 4,23 | 3,98 |

Exercice 2 (18 points)

Voici quatre affirmations. Pour chacune d'entre elles, justifier si elle est vraie ou fausse.

- 1) Voici un assemblage de quatre cubes identiques représenté en perspective cavalière.



Affirmation n°1 : « La vue de droite est représentée par le dessin ci-dessous. »

Le dessin n'est pas à l'échelle.

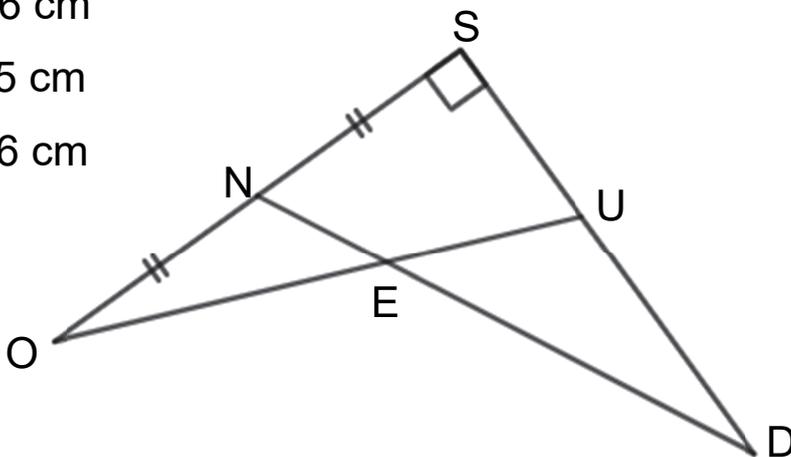


- 2) On considère le schéma ci-dessous (qui n'est pas à l'échelle) :

$$ON = 6 \text{ cm}$$

$$SU = 5 \text{ cm}$$

$$UD = 6 \text{ cm}$$



Affirmation n°2 : « Les droites (NU) et (OD) sont parallèles. »

3) On considère deux expériences aléatoires.

Dans la première expérience aléatoire, on tire une boule dans une urne opaque et on annonce sa couleur. Dans l'urne, il y a 4 boules rouges et 6 boules bleues indiscernables au toucher.

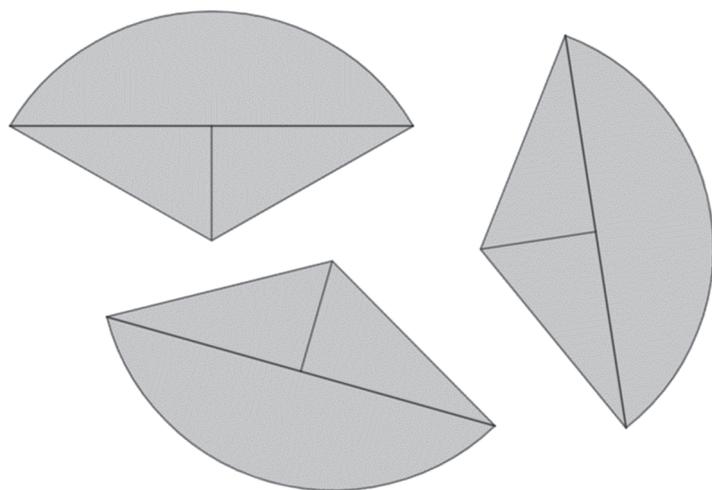
Dans la seconde expérience aléatoire, on lance un dé non truqué avec des faces numérotées de 1 à 6 et on annonce le nombre qui apparaît sur la face du dessus.

Affirmation n°3 : « La probabilité d'obtenir une boule bleue dans l'urne est supérieure à la probabilité d'obtenir un nombre pair avec le dé ».

Exercice 3 (20 points)

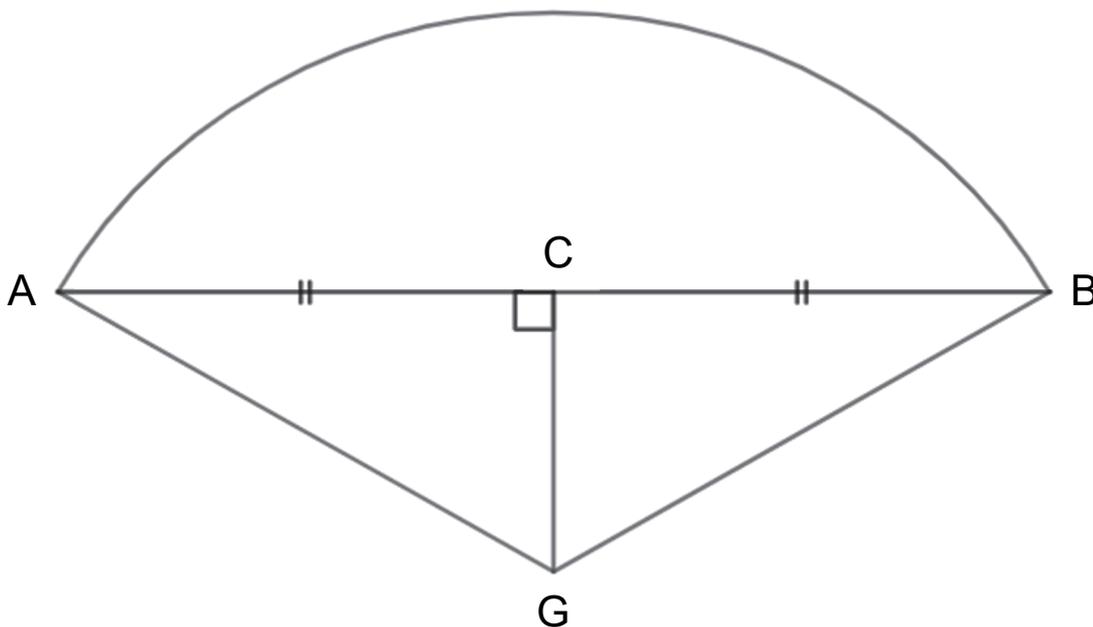
Trois élèves construisent chacun en vraie grandeur une même figure puis la découpent.

Ils obtiennent ainsi, à eux trois, 3 pièces identiques, comme ci-dessous.



Le schéma ci-dessous représente la pièce construite par chaque élève avec les indications suivantes :

- ▶ Les droites (AB) et (CG) sont perpendiculaires.
- ▶ Les points A , C et B sont alignés.
- ▶ L'arc de cercle qui relie le point A au point B a pour centre le point G .
- ▶ $AC = CB$
- ▶ $CG = 10$ cm et $BG = 20$ cm



- 1) Démontrer que la longueur BC mesure environ 17,3 cm.
- 2) Quelle est l'aire du triangle BAG ? *On donnera une valeur arrondie à l'unité.*
- 3) a. Montrer que l'angle \widehat{CGB} mesure exactement 60° .
b. En déduire la mesure de l'angle \widehat{AGB} .

- 4) Les trois élèves pensent qu'ils peuvent former un disque complet avec leurs 3 pièces. Expliquer pourquoi ils ont raison.
- 5) En déduire l'aire de la pièce obtenue par chacun des élèves.
On donnera une valeur arrondie à l'unité.

Exercice 4 (26 points)

Des amis habitent Strasbourg et préparent leurs vacances. Cette année ils ont décidé de partir découvrir une grande ville française pendant une semaine. Pour s'y rendre, ils louent une voiture. Une fois arrivés sur place, ils feront ensuite tous leurs trajets à pied ou en transport en commun.

Une agence de location de voitures propose les trois formules suivantes pour une location sur 1 semaine :

| Formule A | Formule B | Formule C |
|---------------------------------------|--|---|
| 0,50 € pour chaque kilomètre parcouru | Forfait fixe de 300 € puis 0,25 € pour chaque kilomètre parcouru | Forfait fixe de 900 € pour un kilométrage illimité. |

Tableau indicatif des distances (en km) entre des villes françaises.

| | | | | | | |
|----------|----------|-------|-----------|--------|-------|------------|
| Bordeaux | | | | | | |
| 675 | Grenoble | | | | | |
| 792 | 771 | Lille | | | | |
| 555 | 280 | 1005 | Marseille | | | |
| 338 | 741 | 584 | 909 | Nantes | | |
| 546 | 585 | 215 | 772 | 379 | Paris | |
| 907 | 506 | 498 | 803 | 864 | 442 | Strasbourg |

Exemple : la distance la plus courte entre Nantes et Grenoble est de 741 km.

PARTIE A : Les amis souhaitent se rendre à Marseille. Ils ont un budget de 1 000 € pour le voyage.

- 1) Quelle distance, en km, vont-ils parcourir pour le trajet aller-retour ?
- 2) En choisissant la formule B, montrer que la location de voiture coûtera 701,50 €.
- 3) Quelle est la formule la plus avantageuse ?

4) Voici des informations pour le voyage :

Information 1 :

Prix moyen du gazole en 2023 : 1,87 € par litre

Information 2

Voiture proposée : Type de carburant : gazole

Consommation : 5,6 L pour 100 km

Information 3

Coût total pour les péages : 115,80 €

Leur budget sera-t-il suffisant ?

Dans cette question, toute trace de recherche sera prise en compte dans la correction.

PARTIE B : Étude des formules

Formule A : 0,50 € pour chaque kilomètre parcouru

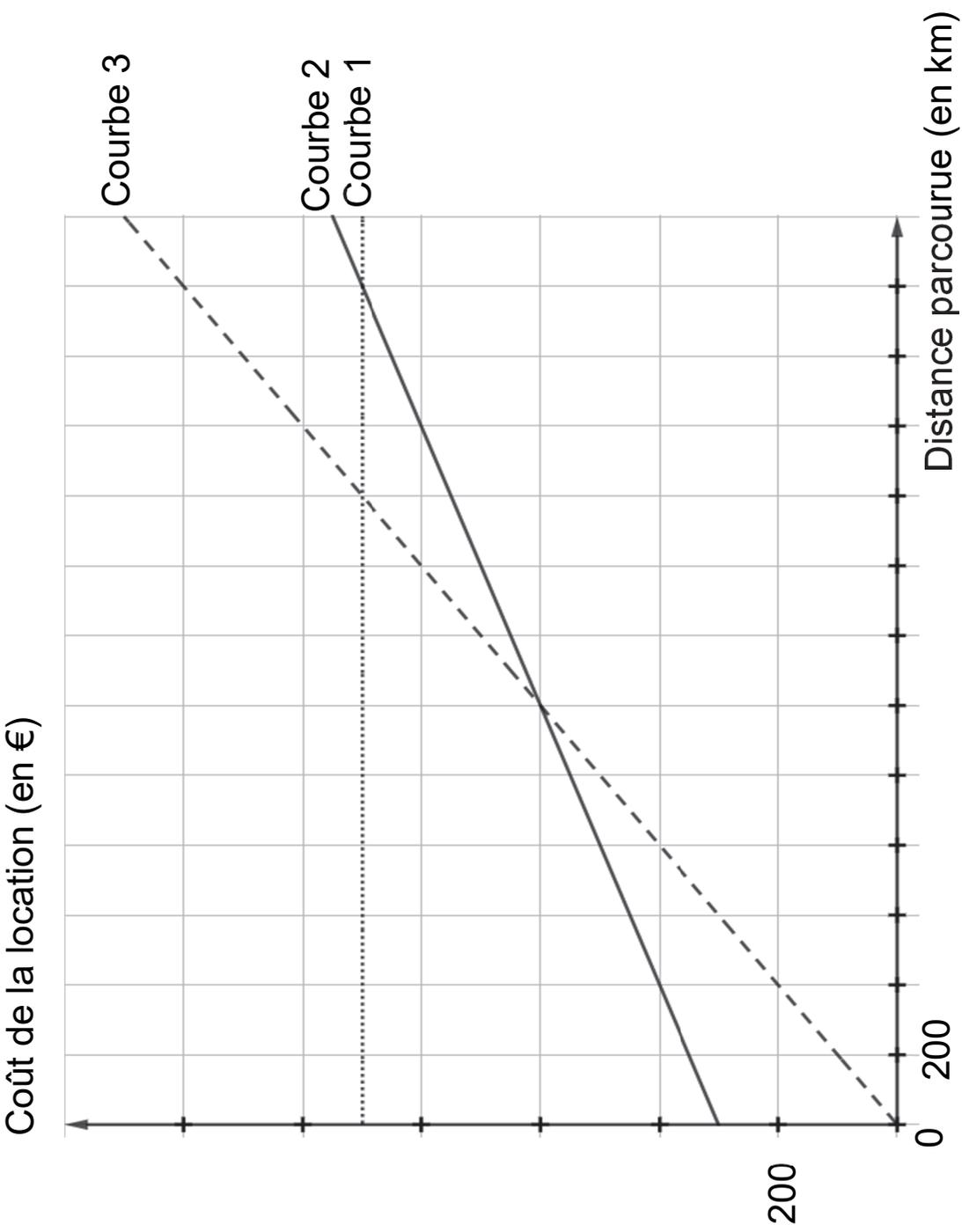
Formule B : Forfait fixe de 300 € puis 0,25 € pour chaque kilomètre parcouru

Formule C : Forfait fixe de 900 € pour un kilométrage illimité.

5) Soit x le nombre de kilomètres parcourus, exprimer en fonction de x le prix payé pour chaque formule de location.

6) On a représenté page suivante, pour chacune des formules, le coût de la location (en euros) en fonction de la distance parcourue (en kilomètres).

Associer chaque courbe à la formule de location correspondante.
Ne pas justifier.



7) Résoudre l'équation $0,25x + 300 = 0,5x$. Interpréter ce résultat.

8)

- a. Si la distance parcourue est de 2 500 km, quelle formule doit-on choisir pour payer le moins cher ? *Ne pas justifier.*
- b. Donner une distance parcourue pour laquelle la formule A est la plus intéressante. *Ne pas justifier.*
- c. Déterminer graphiquement quelle formule de location est la moins chère en fonction de la distance parcourue pour une distance inférieure à 2 600 km.

Exercice 5 (16 points)

On donne le programme suivant.

Rappel

On s'oriente vers la droite.



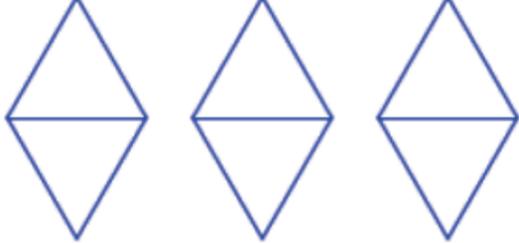
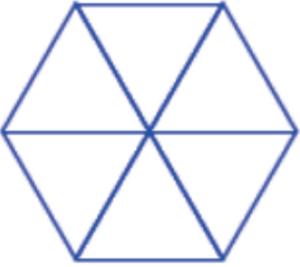
Le diagramme illustre un lutin qui s'oriente à 90 degrés. Un cadran d'horloge est visible, avec une aiguille pointant vers la droite (90 degrés). Une étiquette au-dessus du cadran indique 's'orienter à 90'.

| Script principal | Motif |
|---|---|
|  <p>Le script principal commence par un événement 'quand le drapeau vert est cliqué'. Il se déplace à la coordonnée (-100, 0), s'oriente à 90 degrés, efface tout, puis définit la longueur d'un côté à 80 pas. Enfin, il appelle un motif.</p> |  <p>Le motif définit le style, répète trois fois l'action d'avancer d'un côté pas puis de tourner à gauche de 120 degrés, répète à nouveau trois fois l'action d'avancer d'un côté pas puis de tourner à gauche de 120 degrés, et termine en relevant le stylo.</p> |

Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

- 1) À quelles coordonnées le lutin se positionne-t-il juste après avoir cliqué sur le drapeau vert ?
- 2) En prenant 1 cm pour 20 pas, dessiner en vraie grandeur la figure obtenue en exécutant le script principal.

3) On modifie le script principal de trois façons différentes. Associer chaque script à la figure qui lui correspond.

| Script n°1 | Script n°2 | Script n°3 |
|--|---|--|
| <p>Figure A</p>  | <p>Figure B</p>  | <p>Figure C</p>  |

4) Dans cette question on s'intéresse au script n° 2.

- Combien de fois le bloc « motif » est-il exécuté ?
- Quelle est la valeur de la variable « côté » à la fin de ce script ?