

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**.

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	20 points
Exercice 3	20 points
Exercice 4	21 points
Exercice 5	19 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)

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

On rappelle que chaque réponse doit être justifiée.

- 1) Voici les prix en euros d'un vêtement relevés dans différents magasins.

12 ; 15 ; 10 ; 7 ; 13

Affirmation A : La moyenne des prix est 11,40 €.

Affirmation B : La médiane des prix est 10 €.

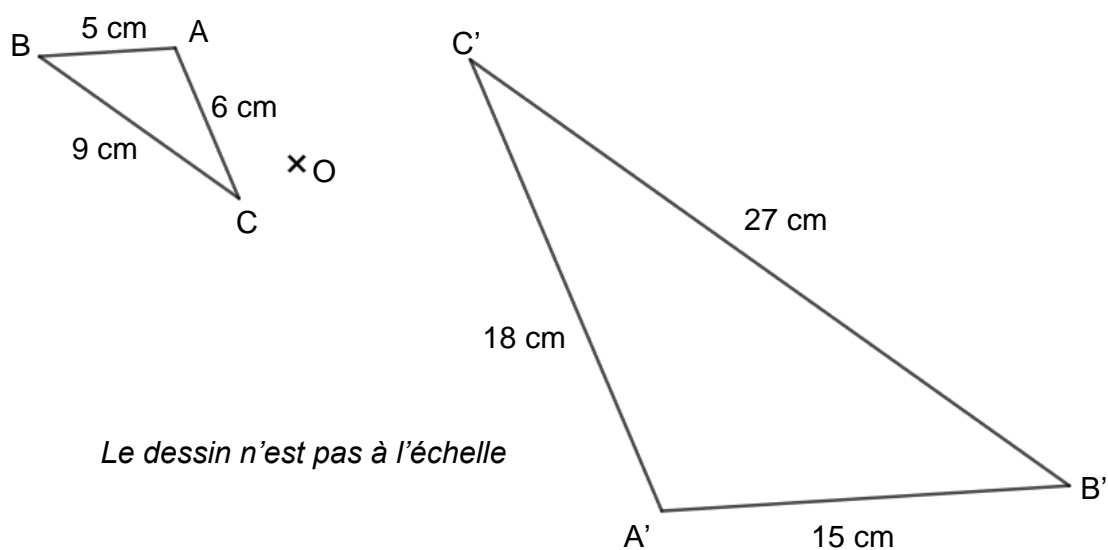
- 2) Lors d'un entraînement, une élève court 20 m en 6 secondes.

Affirmation C : Lors de cet entraînement, sa vitesse moyenne était de 14 km/h.

- 3) Une urne contient 15 boules indiscernables numérotées de 1 à 15.

Affirmation D : La probabilité de tirer au hasard une boule sur laquelle apparaît un nombre premier est $\frac{7}{15}$.

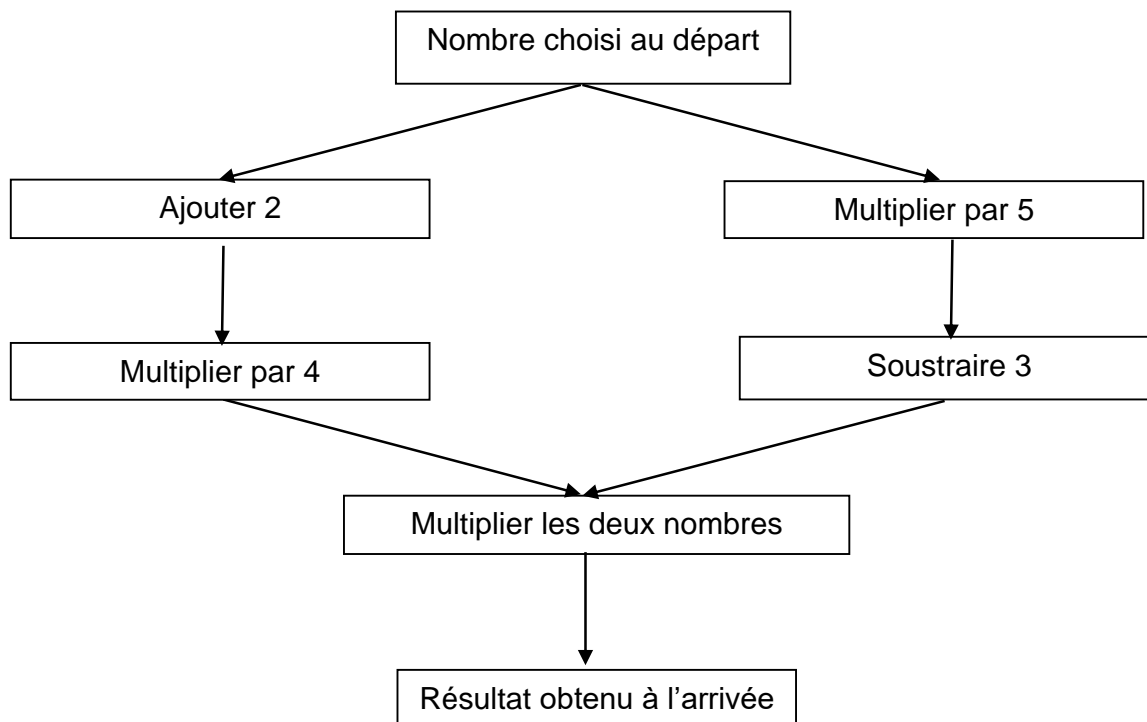
- 4) Le triangle A'B'C' est l'image du triangle ABC par l'homothétie de centre O et de rapport (-3).



Affirmation E : L'aire du triangle A'B'C' est égale à 3 fois l'aire du triangle ABC.

Exercice 2 : (20 points)

Voici un programme de calcul :



- 1) Montrer que si on choisit 2 comme nombre de départ, le résultat à l'arrivée est 112.
- 2) Quel est le résultat obtenu à l'arrivée quand on choisit -3 comme nombre de départ ?
- 3) On choisit x comme nombre de départ.

Parmi les expressions suivantes, lesquelles permettent d'exprimer le résultat à l'arrivée de ce programme de calcul. Aucune justification n'est demandée.

Expression A	Expression B	Expression C	Expression D
$(x + 2 \times 4)(x \times 5 - 3)$	$(4x + 2)(5x - 3)$	$(4x + 8)(5x - 3)$	$(x + 2) \times 4 \times (5x - 3)$

- 4) Trouver les deux nombres de départ qui permettent d'obtenir 0 à l'arrivée. Expliquer la démarche.
- 5) Développer et réduire l'expression B.

Exercice 3 : (20 points)

Un cinéma propose trois tarifs :

Tarif « Classique » : La personne paye chaque entrée 11 €.

Tarif « Essentiel » : La personne paye un abonnement annuel de 50 € puis chaque entrée coûte 5 €.

Tarif « Liberté » : La personne paye un abonnement annuel de 240 € avec un nombre d'entrées illimité.

1) Avec le tarif « Classique », une personne souhaite acheter trois entrées au cinéma.
Combien va-t-elle payer ?

2) Avec le tarif « Essentiel », une personne souhaite aller huit fois au cinéma.
Montrer qu'elle va payer 90 €.

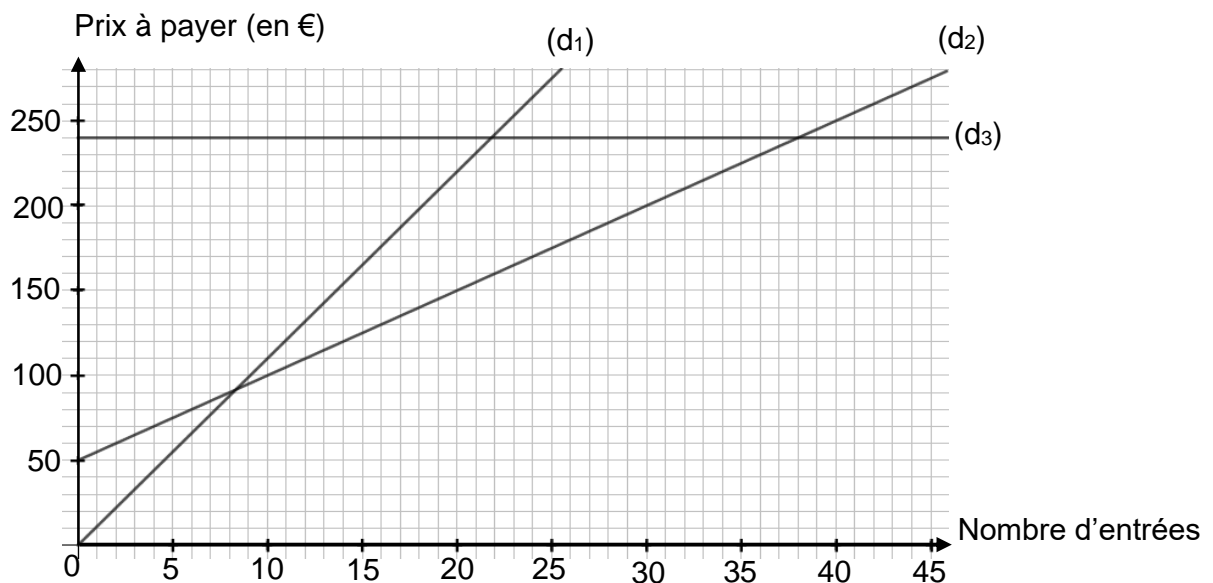
3) Dans la suite, x désigne le nombre d'entrées au cinéma.

On considère les trois fonctions f , g et h suivantes :

$$f : x \mapsto 50 + 5x \qquad g : x \mapsto 240 \qquad h : x \mapsto 11x$$

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

Le graphique ci-dessous représente le prix à payer en fonction du nombre d'entrées pour chacun de ces trois tarifs.



La droite (d_1) représente la fonction correspondant au tarif « Classique ».

La droite (d_2) représente la fonction correspondant au tarif « Essentiel ».

La droite (d_3) représente la fonction correspondant au tarif « Liberté ».

4) Quel tarif propose un prix proportionnel au nombre d'entrées ?

5) Pour les questions suivantes, aucune justification n'est attendue.

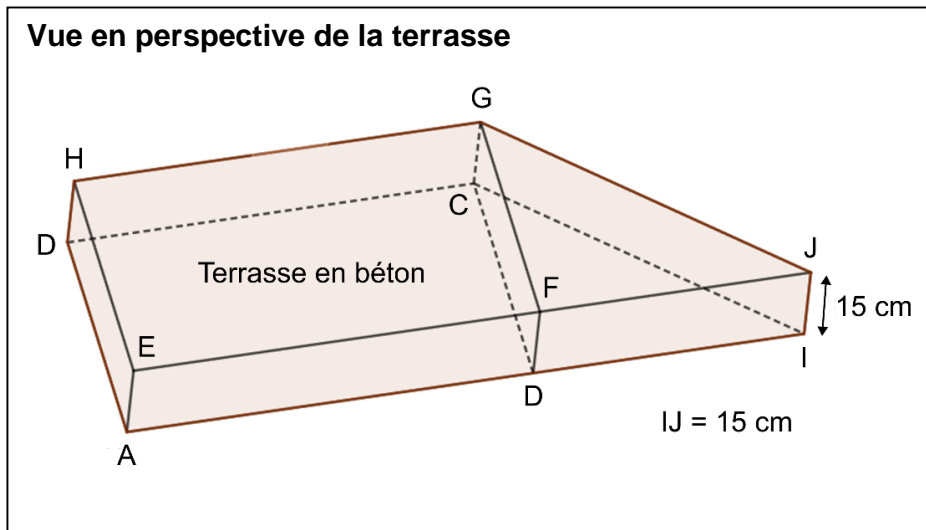
a. Avec 150 €, combien peut-on acheter d'entrées au maximum avec le tarif « Essentiel » ?

b. À partir de combien d'entrées, le tarif « Liberté » devient-il le tarif le plus intéressant ?

c. Si on décide de ne pas dépasser un budget de 200 €, quel est le tarif qui permet d'acheter le plus grand nombre d'entrées ?

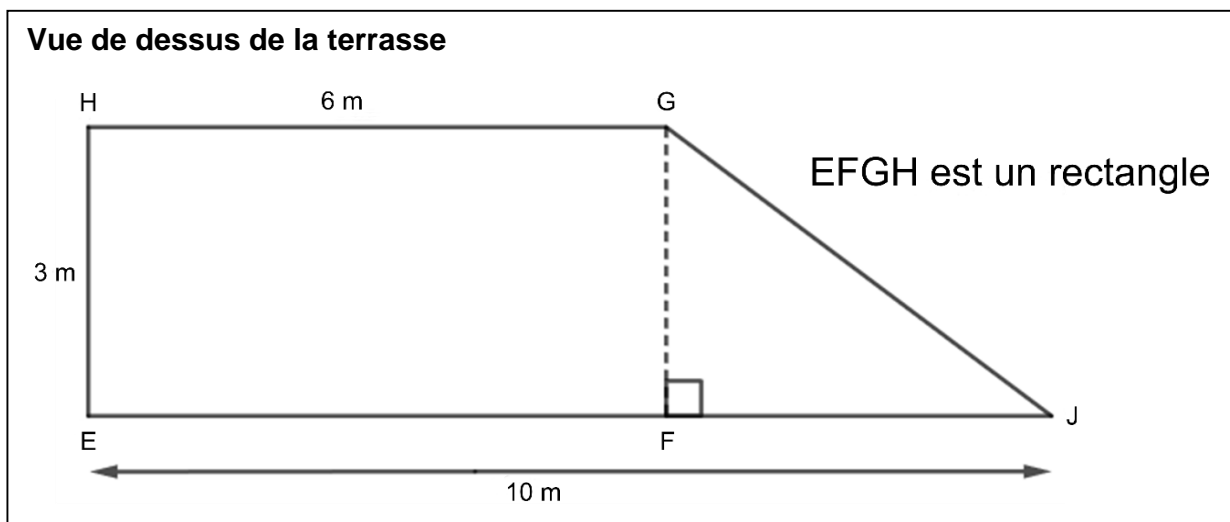
Exercice 4 : (21 points)

M. et Mme Martin veulent construire une terrasse en béton dans leur jardin. Ils souhaitent que leur terrasse ait une hauteur de 15 cm. *Les représentations ci-dessous ne sont pas à l'échelle.*

**Rappel :**

Le volume d'un prisme est donné par la formule :

$$V = \text{Aire}_{\text{base}} \times \text{Hauteur}$$

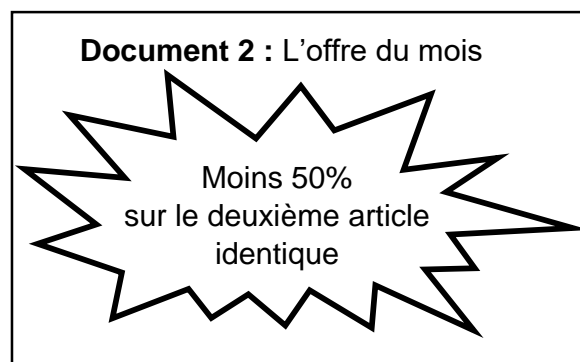


- 1) Montrer que $FJ = 4$ m.
- 2) Afin de pouvoir couler le béton, M. et Mme Martin doivent délimiter la terrasse en installant des planches tout autour. Quelle longueur de planches doivent-ils acheter au minimum ?
- 3) M. et Mme Martin souhaitent réaliser 4 m^3 de béton.
 - a. Montrer que le volume de la terrasse est bien inférieur à 4 m^3 .
 - b. Sachant que pour faire 1 m^3 de béton, il faut 250 kg de ciment, quelle masse de ciment (en kg) doivent-ils acheter pour réaliser 4 m^3 de béton ?
 - c. Pour faire du béton, on ajoute de l'eau à un mélange de ciment, de gravier et de sable. Dans ce mélange, les masses de ciment – gravier – sable sont dans le ratio 2 : 7 : 5. Déterminer (en kg), la masse de gravier et la masse de sable nécessaires pour réaliser les 4 m^3 de béton.

- 4) M. et Mme Martin souhaitent peindre la surface supérieure de leur terrasse.
À l'aide des documents 1, 2 et 3, déterminer le type et le nombre de pots nécessaires pour effectuer ces travaux avec un coût minimum.

Document 1 : Pots de peinture proposés

	Pot A	Pot B
Contenance (en litres)	5	10
Prix (en euros)	79,90	129,90

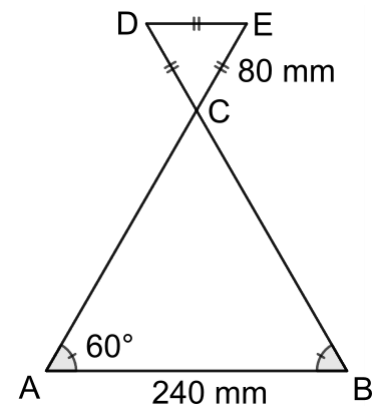


Document 3 :
Deux couches de peinture sont nécessaires.
1 litre de peinture permet de réaliser une couche de 5 m².

Exercice 5 : (19 points)

Dans cet exercice on considère la figure codée ci-contre.

- Les points A, C et E sont alignés.
- Les points B, C et D sont alignés.
- $AB = 240$ mm.
- $CE = 80$ mm.



Le dessin n'est pas à l'échelle

Partie A

- 1) Montrer que le triangle ABC est équilatéral.
- 2) Montrer que les droites (DE) et (AB) sont parallèles.

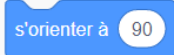
Partie B

On donne le programme suivant qui permet de tracer la figure précédente.

Ce programme comporte une variable nommée « côté ».

Les longueurs sont données en pas : **1 pas représente 1 mm.**

On rappelle que l'instruction

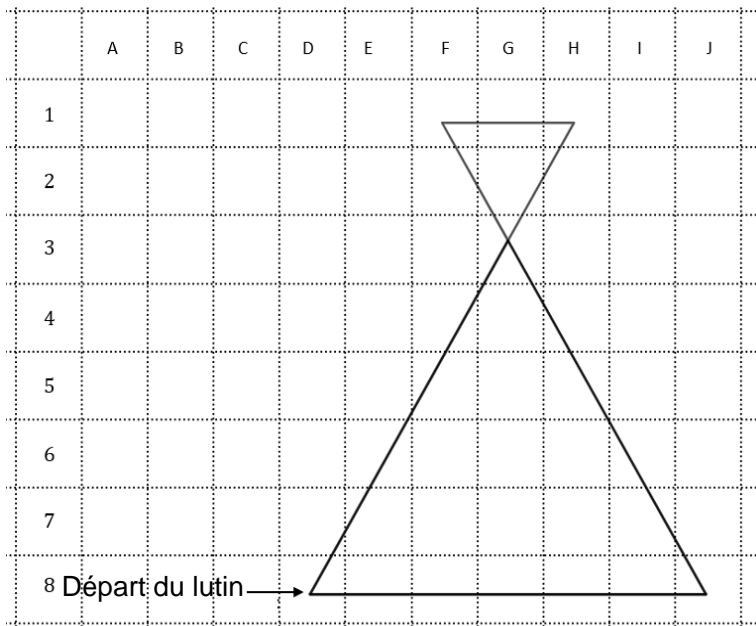


signifie que le lutin se dirige horizontalement vers la droite.

Programme	Le bloc triangle
1 quand est cliqué	définir triangle
2 aller à x: -180 y: -150	stylo en position d'écriture
3 s'orienter à 90	répéter 3 fois
4 mettre côté à ...	avancer de côté pas
5 triangle	tourner de 120 degrés
6 tourner de 60 degrés	relever le stylo
7 avancer de 240 pas	
8 mettre côté à côté / 3	
9 triangle	

- 1) Quelles sont les coordonnées du point de départ du lutin ? Aucune justification n'est demandée.

- 2) Quelle valeur doit être saisie à la ligne 4 dans le programme ? Aucune justification n'est demandée.
- 3) Le lutin démarre à la case D8. Dans quelle case se trouve-t-il lorsqu'il vient d'exécuter la ligne 7 du programme ? Aucune justification n'est demandée.



- 4) Expliquer l'instruction « côté / 3 » de la ligne 8 du programme pour le tracé de la figure.