

**MATHÉMATIQUES**

Série Collège

Durée de l'épreuve : 2h00

**Le candidat répondra sur une copie anonymée.**

Le sujet comporte 3 pages numérotées 1/3 à 3/3.  
Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'usage de la calculatrice est autorisé,  
dans le cadre de la réglementation en vigueur.

Ensemble des exercices	36 points
Qualité de rédaction et présentation	4 points

**Sujet inspiré de sujets réels.**

**Exercice 1** (3,5 points)

On donne l'expression algébrique  $E = (2x-3)^2 + (2x-3)(x+8)$

1. Développer puis réduire l'expression E.
2. Factoriser l'expression E.
3. Calculer l'expression E pour  $x = -4$ .

**Exercice 2** (6 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n'est demandée. Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées, une seule est exacte.

Indiquer sur la copie, le numéro de la question et sa réponse exacte.

		Réponse A	Réponse B	Réponse C
1.	Quelle est l'expression développée de $(3x+5)^2$ ?	$3x^2 + 25$	$9x^2+25$	$9x^2+30x+25$
2.	Quelle est l'expression qui est égale à 10 si on choisit la valeur $x = 4$	$x(x+1)$	$(x+1)(x-2)$	$(x+1)^2$
3.	Quel est le nombre qui est solution de l'équation $2x - (8 + 3x) = 2$ ?	10	-10	2
4.	En 3 <sup>e</sup> A, sur 30 élèves, il y a 40% de filles. En 3 <sup>e</sup> B, sur 20 élèves, il y a 60% de filles. Lorsque les deux classes sont réunies, quel est le pourcentage de filles dans le groupe ?	36% de filles	48% de filles	50% de filles
5.	$\frac{3}{4} - \frac{2}{3}$ est égal à	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{12}$	1
6.	$\frac{3 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-3}}$ est égal à	5	0,000 005	0,2

### Exercice 3 (3 points)

On donne un programme de calcul :

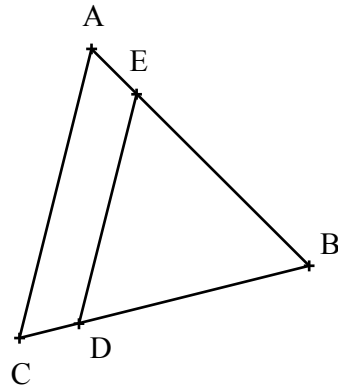
- Choisir un nombre.
- Lui ajouter 4.
- Multiplier la somme obtenue par le nombre choisi.
- Ajouter 4 à ce produit.
- Écrire le résultat.

1. Écrire les calculs permettant de vérifier que si l'on fait fonctionner ce programme avec le nombre  $-2$ , on obtient 0.
2. Donner le résultat fourni par le programme quand le nombre choisi est 5.
3. a) Faire deux autres essais en choisissant à chaque fois un nombre entier et écrire le résultat obtenu sous la forme du carré d'un autre nombre entier (les essais doivent figurer sur la copie).  
b) En est-il toujours ainsi lorsqu'on choisit un nombre entier au départ de ce programme de calcul ? Justifier la réponse.
4. On souhaite obtenir 1 comme résultat. Quels nombres peut-on choisir au départ ?

### Exercice 4 (4 points)

On donne la figure ci-après dans laquelle les dimensions ne sont pas respectées.  
On ne demande pas de refaire la figure.  
L'unité de longueur est le centimètre.

Les points A, B et E sont alignés, ainsi que les points C, B et D.  
BA = 9,3 ; BC = 15,5 ; BD = 13,5 ;  
BE = 8,1 et DE = 10,8.  
Les droites (AC) et (DE) sont parallèles.



1. Calculer la longueur AC. Justifier.
2. Démontrer que le triangle BDE est un triangle rectangle en E.
3. Sans calculs, démontrer que le triangle ABC est un triangle rectangle.

### Exercice 5 (7,5 points)

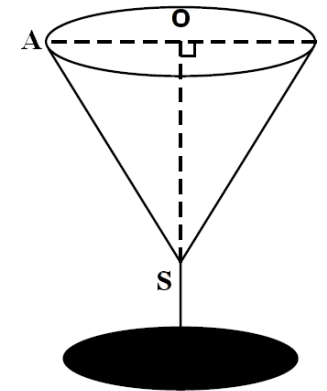
Soit un triangle ABC rectangle en A tel que AB = 6 cm et AC = 8 cm.

1. a) Faire la figure sur la copie.  
b) Montrer que BC = 10 cm.
2. a) Placer le point E sur le segment [AB] tel que BE = 1,5 cm.  
Placer le point F sur le segment [BC] tel que BF = 2,5 cm.  
b) Montrer que les droites (AC) et (EF) sont parallèles.  
c) Montrer que EF = 2 cm.
3. a) Placer le point B' symétrique de B par rapport à A sur la figure.  
b) Montrer que le triangle BB'C est isocèle en C.

### Exercice 6 (2 points)

Un verre a une partie supérieure en forme de cône de révolution de sommet S. Sa hauteur [OS] est telle que OS = 9 cm et son rayon [OA] est tel que OA = 4 cm.

1. Montrer que le volume de ce verre, en  $\text{cm}^3$ , est égal à  $48\pi$ .
2. Avec un litre d'eau, combien de fois peut-on remplir entièrement ce verre ?



**Formulaire :** 1 litre =  $1 \text{ dm}^3 = 1\,000 \text{ cm}^3$

Le volume d'un cône de hauteur  $h$  et de rayon  $R$  est :

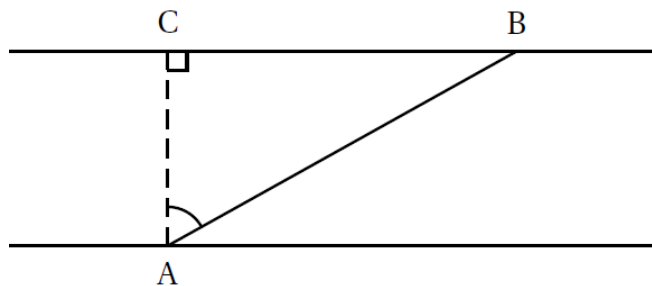
$$V = \frac{1}{3} \times \pi \times R^2 \times h$$

### Exercice 7 (4 points)

1. Voici un tableau de proportionnalité donnant la vitesse exprimée en nœuds et la vitesse exprimée en mètres par seconde correspondante.  
Recopier et compléter ce tableau sur votre copie.

Vitesse mesurée en nœuds	...	1,028	1,285	1,542
Vitesse mesurée en m/s	1	2	...	3

2. Une barque traverse une rivière en partant d'un point A d'une rive pour arriver en un point B de l'autre rive. Voir schéma ci-après.



On suppose que :

- $\triangle ABC$  est rectangle en C
- $\widehat{ABC} = x$

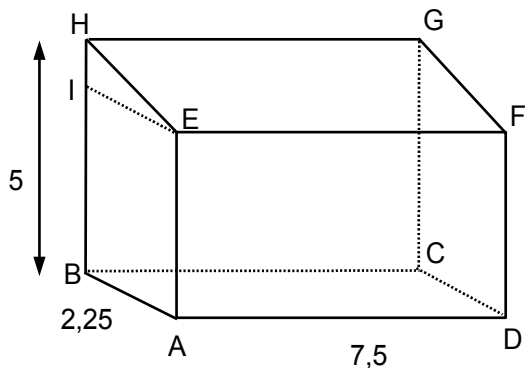
La traversée de A vers B s'effectue à la vitesse constante de 1,542 nœuds et dure 50 secondes.

- a) Exprimer cette vitesse en m/s.
- b) Montrer que la distance parcourue AB est de 150 m.
- c) Sachant que  $x = 60^\circ$ , calculer la largeur AC de la rivière.

**Exercice 8** (6 points)

Dans le jardin de sa nouvelle maison, Mme. Brikole a construit une terrasse rectangulaire qu'elle désire recouvrir d'un toit.

Pour cela, elle réalise le croquis suivant où l'unité de longueur est le mètre.

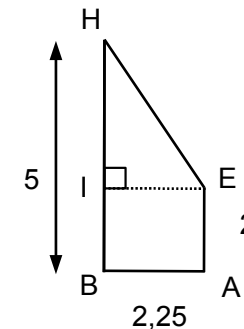


- Le sol ABCD et le toit EFGH sont des rectangles.
- Le triangle HIE est rectangle en I.
- Le quadrilatère IEAB est un rectangle.
- La hauteur du sol au sommet du toit est HB.

On donne :  $AB = 2,25$  ;  $AD = 7,5$  ;  $HB = 5$ .

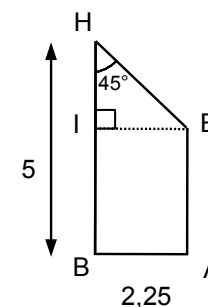
1. On suppose ici que  $AE = 2$ .

- a) Justifier que  $HI = 3$ .
- b) Démontrer que  $HE = 3,75$ .
- c) Calculer au degré près la mesure de l'angle  $\widehat{IHE}$  du toit avec la maison.



2. On suppose ici que  $\widehat{IHE} = 45^\circ$  et on désire déterminer AE.

- a) Quelle est la nature du triangle HIE dans ce cas ? Justifier.
- b) En déduire HI puis AE.



3. On suppose ici que  $\widehat{IHE} = 60^\circ$  et on désire déterminer AE.

- a) Déterminer la valeur arrondie au cm de HI.
- b) En déduire la valeur arrondie au cm de AE.

