

# *Mathématiques*

## *Brevet blanc n°1*

### *Partie numérique*

Exercice 1 : Pour chaque ligne du tableau ci-dessous, choisir et entourer la bonne réponse parmi les trois proposées. Aucune justification n'est demandée.

1. $\frac{2}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{5}{4}$ est égal à :	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{5}{12}$
2. L'écriture scientifique de 0,005 67 est :	$567 \times 10^{-5}$	$5,67 \times 10^{-3}$	$5,67 \times 10^{-4}$
3. Pour $x = -2$ , l'expression $2x^2 - 5x + 3$ est égale à :	-15	1	21
4. L'expression réduite de $6 - 4(x - 2)$ est :	$2x - 4$	$14 - 4x$	$-4x - 2$
5. Une expression factorisée de $4x^2 - 12x + 9$ est :	$(2x+3)(2x-3)$	$(2x+3)^2$	$(2x-3)^2$
6. On donne la fonction f définie par : $f(x) = 3x^2 - 5$ . $f\left(\frac{2}{3}\right) = \dots$	$-\frac{11}{3}$	-1	$\frac{7}{9}$

Exercice 2 : On considère l'expression  $A = 25 - (4x - 3)^2$

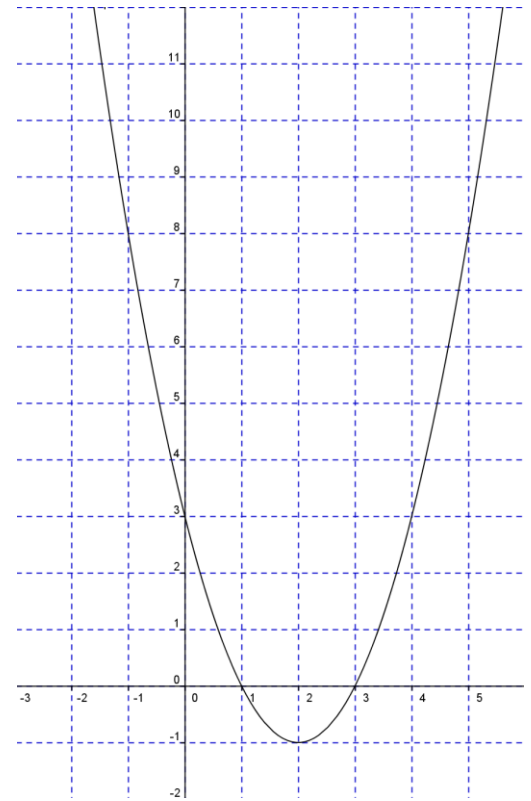
- 1 – Développer et réduire l'expression A.
- 2 – Factoriser l'expression A.
- 3 – Calculer la valeur numérique de l'expression A pour  $x = -5$ .
- 4 – Résoudre l'équation :  $(4x + 2)(-4x + 8) = 0$ .

Exercice 3 :

Ci-contre est représentée graphiquement une fonction  $f$ .

Par lecture graphique, déterminer en **faisant des phrases ou en utilisant les notations usuelles** :

- l'image par  $f$  du nombre 5 ;
- $f(4)$  ;
- les antécédents par  $f$  du nombre 0 ;
- l'image par  $f$  du nombre 0 ;
- les nombres qui ont pour image 3
- nommer un nombre qui n'a qu'un seul antécédent ;
- nommer un nombre qui n'a pas d'antécédent.



## Partie géométrique

Exercice 1 :

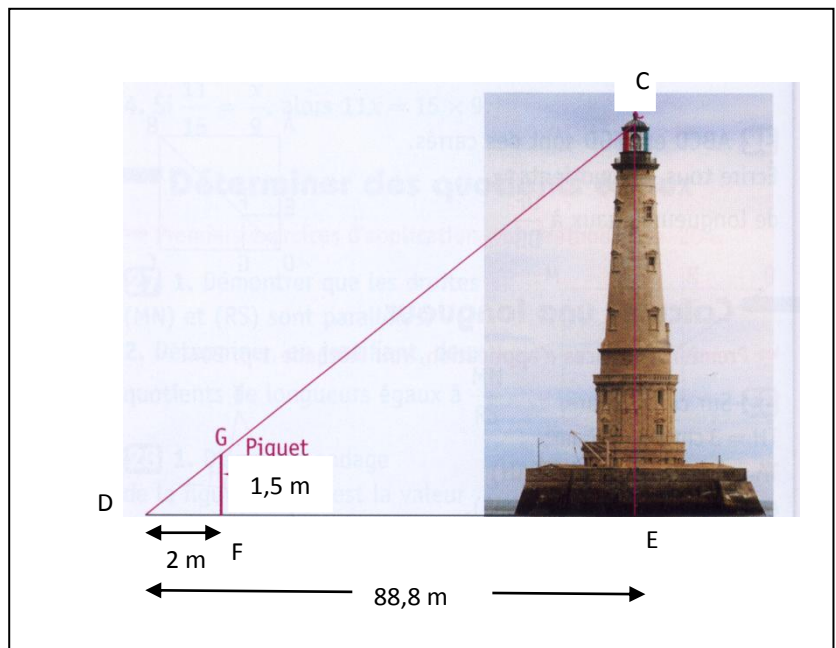
Le phare de Cordouan, premier phare classé monument historique, est situé à l'embouchure de l'estuaire de la Gironde.

Pour mesurer la hauteur du phare, un promeneur a planté un piquet dans le sol. Il a attendu que les ombres du piquet et du phare coïncident (ici en D)

Voici le schéma qu'il a réalisé. On suppose que le piquet et le phare sont parallèles.

1 – Calculer la hauteur de ce phare.

2 – Calculer DC.



## Exercice 2 : Le cerf-volant

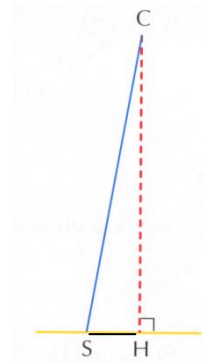


Simon joue avec son cerf-volant au bord de la plage. la ficelle est déroulée au maximum et elle est tendue. Sa longueur est de 50 m.

S : position de Simon

C : position du cerf-volant

SC = 50 m



1 – La ficelle fait avec l'horizontale un angle  $\widehat{CSH}$  qui mesure  $80^\circ$ .

Calculer la hauteur CH. (On donnera la réponse arrondie au mètre près).

2 – Lorsque la ficelle fait un angle de  $40^\circ$  avec l'horizontale, la distance CH est-elle la moitié de celle trouvée à la question 1 ?

Justifier la réponse.

## Exercice 3 : Un octogone ( 7 points )

Sur la figure ci-contre :

- ▲ ABCD est un carré de côté 9 cm ;
- ▲ Les segments de même longueur sont codés.

1. Faire une figure en vrai grandeur.

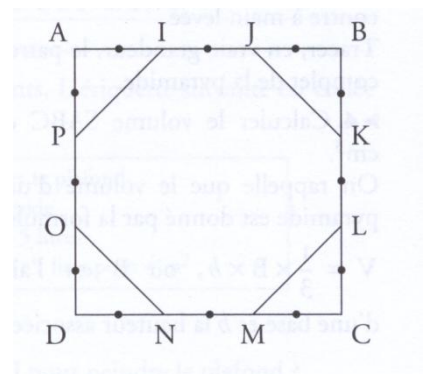
2. Calculer JK ( on donnera une valeur approchée à 1 mm près).

3. L'octogone IJKLMNPO est-il un octogone régulier ? Justifier la réponse.

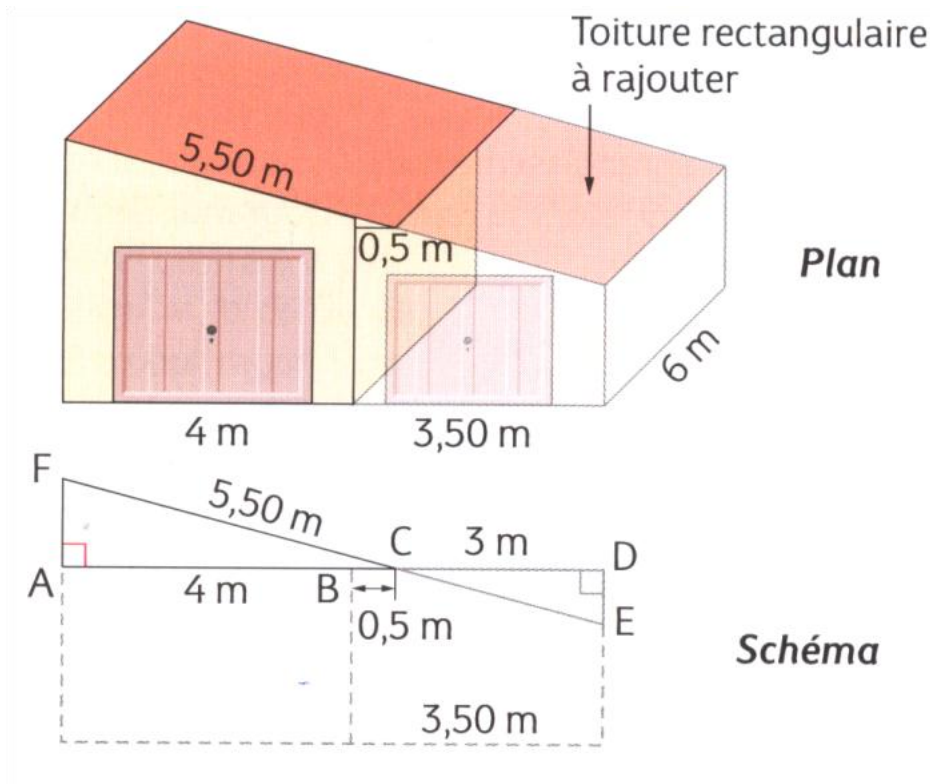
4. Calculer l'aire de l'octogone IJKLMNPO.

5. Les diagonales du carré ABCD se coupent en S. Tracer sur la figure en vraie grandeur le cercle de centre S et de diamètre 9 cm.

6. Le disque de centre S et de diamètre 9 cm a-t-il une aire supérieure à l'aire de l'octogone ? Justifier la réponse.



## Problème



### Partie 1

M Bricolo veut accoler à son garage, déjà construit pour une caravane, un deuxième garage. Pour cela, il faut prolonger la toiture.

M Bricolo a fait des mesures qu'il a indiquées sur son plan, puis a fait un schéma plus géométrique ( mais pas à l'échelle) afin d'effectuer ses calculs.

1 – Montrer que  $AC = 4,5$  m.

2 – Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{ACF}$ . Arrondir au dixième de degré.

3 – Sachant que l'étanchéité de la toiture est garantie si cet angle mesure plus de  $35^\circ$ , M Bricolo pourra-t-il faire jouer sa garantie en cas de problème ?

4 – Calculer la longueur EC ; en donner **la valeur exacte** puis la valeur arrondie au centimètre.

5 – Sachant que la profondeur des garages est de 6 m, quelle est l'aire **exacte** de la partie de toiture à ajouter à la toiture d'origine.

### Partie 2

1 - Sachant que l'aire exacte de la toiture est  $22 \text{ m}^2$ , M Bricolo souhaite utiliser des tuiles en terre cuite et le commerçant lui dit qu'il faut compter 16 tuiles par mètre carré.

Combien doit-il acheter de tuiles ?

2 – Les tuiles sont vendues par lot de 50. Combien de lots M Bricolo doit-il acheter ?

## Correction

### Exercice 1 :

1) $\frac{2}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{5}{4}$ est égal à :	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{5}{12}$
2) L'écriture scientifique de 0,005 67 est :	$567 \times 10^{-5}$	$5,67 \times 10^{-3}$	$5,67 \times 10^{-4}$
3) Pour $x = -2$ , l'expression $2x^2 - 5x + 3$ est égale à :	-15	1	21
4) L'expression réduite de $6 - 4(x - 2)$ est :	$2x - 4$	$14 - 4x$	$-4x - 2$
5) Une expression factorisée de $4x^2 - 12x + 9$ est :	$(2x+3)(2x-3)$	$(2x+3)^2$	$(2x-3)^2$
6) On donne la fonction f définie par :		-1	$\frac{7}{9}$
7) $f(x) = 3x^2 - 5$ . $f\left(\frac{2}{3}\right) = \dots$	$-\frac{11}{3}$		

### Exercice 2 : On considère l'expression $A = 25 - (4x - 3)^2$

#### 1 – Développer et réduire l'expression A.

$$A = 25 - (4x - 3)^2$$

$$A = 25 - (16x^2 - 24x + 9)$$

$$A = 25 - 16x^2 + 24x - 9$$

$$A = -16x^2 + 24x + 16$$

#### 2 – Factoriser l'expression A.

$$A = 25 - (4x - 3)^2$$

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

$$A = [5 + (4x - 3)][5 - (4x - 3)]$$

$$A = [5 + 4x - 3][5 - 4x + 3]$$

$$A = (4x + 2)(-4x + 8)$$

#### 3 – Calculer la valeur numérique de l'expression

A pour  $x = -5$ .

$$A = -16x^2 + 24x + 16$$

$$A = -16 \times (-5)^2 + 24 \times (-5) + 16$$

$$A = -16 \times 25 + 24 \times (-5) + 16$$

$$A = -400 - 120 + 16$$

$$A = -504$$

*Si un produit de facteurs est nul alors l'un au moins des facteurs est nul.*

$$4x + 2 = 0 \quad \text{ou} \quad -4x + 8 = 0$$

$$4x + 2 - 2 = 0 - 2 \quad -4x + 8 - 8 = 0 - 8$$

$$4x = -2 \quad -4x = -8$$

$$\frac{4x}{4} = \frac{-2}{4} \quad \frac{-4x}{-4} = \frac{-8}{-4}$$

$$x = -\frac{1}{2} \quad x = 2$$

#### 4 – Résoudre l'équation :

$$(4x + 2)(-4x + 8) = 0.$$

Les solutions de l'équation sont :  $-\frac{1}{2}$  et  $2$ .

Exercice 3 :

- 1) L'image par f du nombre 5 est 8.
- 2)  $f(4) = 3$
- 3) Les antécédents par f du nombre 0 sont 1 et 3.
- 4) L'image par f du nombre 0 est 3
- 5) Les nombres qui ont pour image 3 sont 0 et 4.
- 6) Le nombre -1 n'a qu'un seul antécédent.
- 7) Le nombre -2 n'a pas d'antécédent.

## Partie géométrique

Exercice 1 :

1 – Calculer la hauteur de ce phare.

$$CE = 66,6$$

La hauteur du phare est de 66,6 m..

Le triangle CDE est tel que :

- G est un point de [DC]
- F est un point de [DE]
- Les droites (GF) et (CEA) sont parallèles

D'après le théorème de Thalès on a :

$$\frac{DG}{DC} = \frac{DF}{DE} = \frac{GF}{CE}$$

$$\frac{DG}{DC} = \frac{2}{88,8} = \frac{1,5}{CE}$$

$$CE = \frac{88,8 \times 1,5}{2}$$

2 – Calculer DC.

Le triangle CDE est rectangle en E

D'après le théorème de Pythagore on a :

$$DC^2 = DE^2 + EC^2$$

$$DC^2 = 88,8^2 + 66,6^2$$

$$DC^2 = 7\,885,44 + 4\,435,56$$

$$DC^2 = 12\,321$$

$$DC = \sqrt{12\,321}$$

$$DC = 111$$

[DC] mesure 111 m.

Exercice 2 : Le cerf-volant

1 – Calculer la hauteur CH. (On donnera la réponse arrondie au mètre près).

Le triangle CHS est rectangle en H

$$\sin \widehat{CSH} = \frac{CH}{SC}$$

$$\sin 80^\circ = \frac{CH}{50}$$

$$CH = 50 \times \sin 80^\circ$$

$$CH \approx 49$$

[CH] mesure environ 49 m.

2 – Lorsque la ficelle fait un angle de  $40^\circ$  avec l'horizontale, la distance CH est-elle la moitié de celle trouvée à la question 1 ?

Le triangle CHS est rectangle en H

$$\sin \widehat{CSH} = \frac{CH}{SC}$$

$$\sin 40^\circ = \frac{CH}{50}$$

$$CH = 50 \times \sin 40^\circ$$

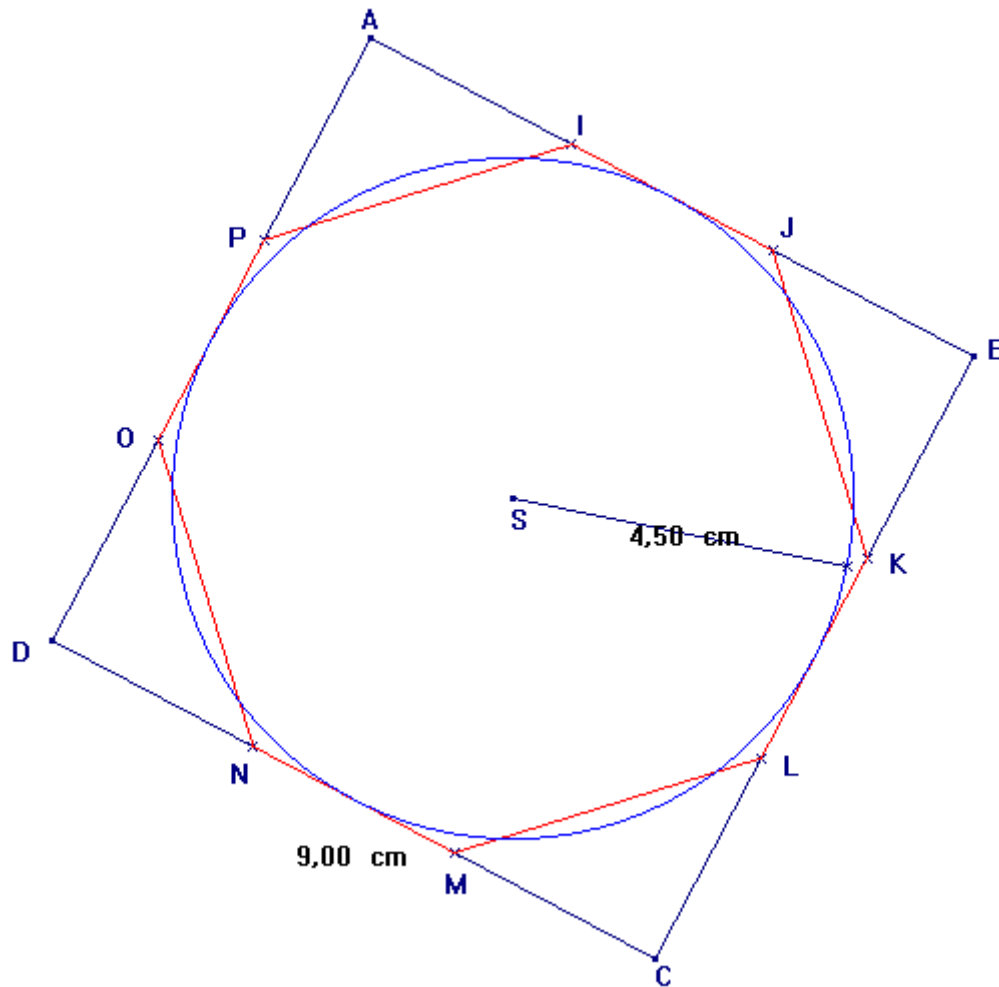
$$CH \approx 32$$

[CH] mesure environ 32 m.

Lorsque la ficelle fait un angle de  $40^\circ$  avec l'horizontale, la distance CH n'est pas la moitié de celle trouvée à la question 1.

### Exercice 3 :

1 - Faire la figure.



2. ABCD est un carré donc le triangle JBK est rectangle en B, d'après le théorème de Pythagore on a :

$$JK^2 = BJ^2 + BK^2$$

$$JK^2 = 3^2 + 3^2 \quad (BJ = BK = \frac{9}{3} = 3)$$

$$JK^2 = 9 + 9$$

$$JK^2 = 18$$

$$JK = \sqrt{18}$$

$$JK \approx 4,2$$

**Le segment [JK] mesure  $\sqrt{18}$  cm soit environ 4,2 cm.**

3.  $JK \neq IJ$

Les côtés de l'octogone n'ont pas tous la même longueur donc l'octogone IJKLMNOP n'est pas régulier.

4. Les triangles rectangles AIF, BJK, CLM et DNO sont superposables.

A = « aire du carré ABCD – 4 × l'aire du triangle JBK »

$$A = 9^2 - 4 \times \frac{3 \times 3}{2}$$

$$A = 81 - 18$$

$$A = 63$$

**L'aire de l'octogone est 63 cm<sup>2</sup>.**

5. Tracer le cercle de centre S et de diamètre 9 cm.

6. Calculons l'aire du disque :

$$R = \frac{9}{2} = 4,5 \quad A' = \pi R^2$$

$$A' = \pi \times 4,5^2$$

$$A' = 20,25 \pi$$

**L'aire du disque est  $20,25 \pi$  cm<sup>2</sup> soit environ 63,6 cm<sup>2</sup>**

**$63 < 63,6$  donc l'aire du disque est supérieure à celle de l'octogone.**

# Problème

## Partie 1

1 – Calculer AC.

$$AC = AB + BC$$

$$AC = 4 + 0,5$$

$$AC = 4,5$$

[AC] mesure 4,5 m.

2 – Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{ACF}$ .

Arrondir au dixième de degré.

Le triangle ACF est rectangle en A.

$$\cos \widehat{ACF} = \frac{AC}{FC}$$

$$\cos \widehat{ACF} = \frac{4,5}{5,5}$$

$$\widehat{ACF} = \cos^{-1} \left( \frac{4,5}{5,5} \right)$$

$$\widehat{ACF} \approx 35,1^\circ$$

L'angle  $\widehat{ACF}$  mesure environ  $35,1^\circ$ .

3 – Sachant que l'étanchéité de la toiture est garantie si cet angle est de plus de  $35^\circ$ ,

M Bricolo pourra-t-il faire jouer sa garantie en cas de problème ?

$35,1 > 35$  donc M Bricolo pourra faire jouer sa garantie en cas de problème.

4 – Calculer la longueur EC ; en donner la valeur exacte puis la valeur arrondie au centimètre.

Le triangle ACF est tel que :

- D est un point de la droite (ED),
- E est un point de la droite (FC),
- les droites (AF) et (DE) sont parallèles car elles sont perpendiculaires à la droite (AD) ;

d'après le théorème de Thalès on a :

$$\frac{CD}{CA} = \frac{CE}{CF} = \frac{DE}{AF}$$

$$\frac{3}{4,5} = \frac{CE}{5,5} = \frac{DE}{AF}$$

$$\frac{3}{4,5} = \frac{CE}{5,5}$$

$$CE = \frac{3 \times 5,5}{4,5}$$

$$CE = \frac{11}{3}$$

[CE] mesure  $\frac{11}{3}$  m soit environ 3.67 m.

5 – Sachant que la profondeur des garages est de 6 m, quelle est l'aire exacte de la partie de toiture à ajouter à la toiture d'origine.

La partie de toiture à ajouter a la forme d'un rectangle.

$$A = L \times l$$

$$A = \frac{11}{3} \times 6$$

$$A = 22$$

L'aire de la toiture à ajouter est de 22 m<sup>2</sup>.

## Partie 2

1 - Combien doit-il acheter de tuiles ?

$$N = 22 \times 16$$

$$N = 352$$

M Bricolo doit acheter 352 tuiles.

2 – Les tuiles sont vendues par lot de 50.

Combien de lots M Bricolo doit-il acheter ?

$$N' = \frac{352}{50}$$

$$N' = 7,04$$

M Bricolo devra acheter 8 lots de tuiles.