

**INTERRO**

**MATHS**

**SUJET**

**PREMIÈRE  
TECHNOLOGIQUE**

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /

 Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

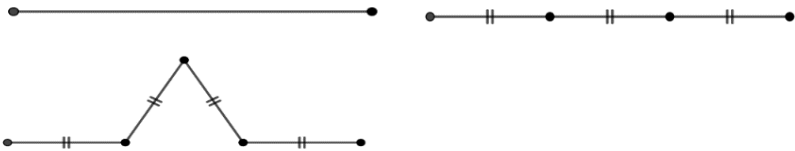
**PARTIE II**

*Cette partie se compose de trois exercices indépendants.*

**Calculatrice autorisée**

**Exercice 2 : (5 points)**

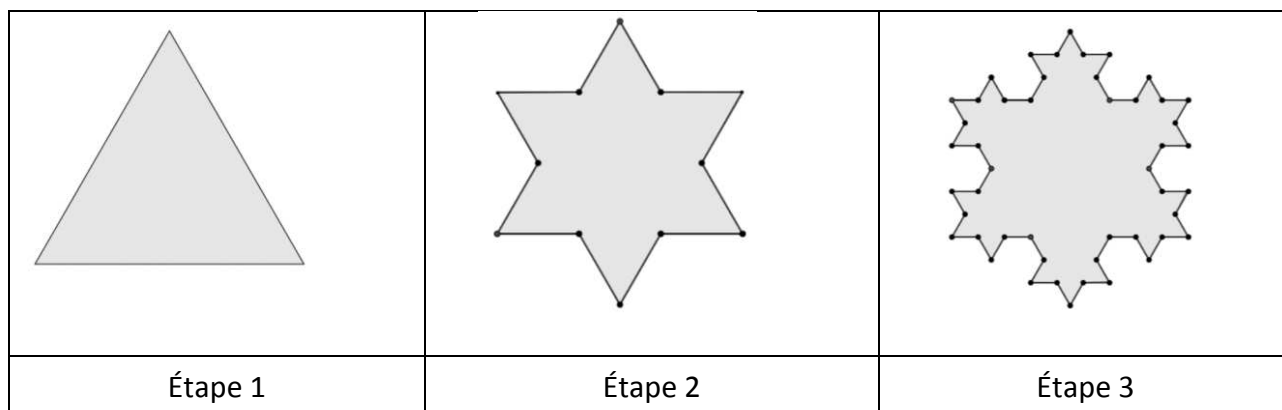
On partage un segment de longueur 9 cm en trois segments de même longueur. À partir du segment situé au milieu, on construit un triangle équilatéral orienté vers l'extérieur et on efface ce segment comme montré ci-dessous.



Dans la suite, on considère un triangle équilatéral de côté 9 cm (Étape 1).

On applique le procédé décrit précédemment à chaque côté du triangle et on obtient la figure de l'étape 2.

On répète alors de nouveau ce procédé à chaque côté et on obtient la figure de l'étape 3. En répétant indéfiniment, on obtient une courbe appelée « flocon de Von Koch ».



Pour tout entier naturel  $n \geq 1$ , on définit la suite  $(C_n)$  où  $C_n$  désigne le nombre de côtés de la figure obtenue à l'étape  $n$ . On a donc  $C_1 = 3$ . On admet que la suite  $(C_n)$  est géométrique.

- 1) Préciser les valeurs de  $C_2$  et de  $C_3$ .
- 2) Déterminer la raison de la suite  $(C_n)$ .
- 3) Calculer  $C_{10}$ , en précisant la démarche.



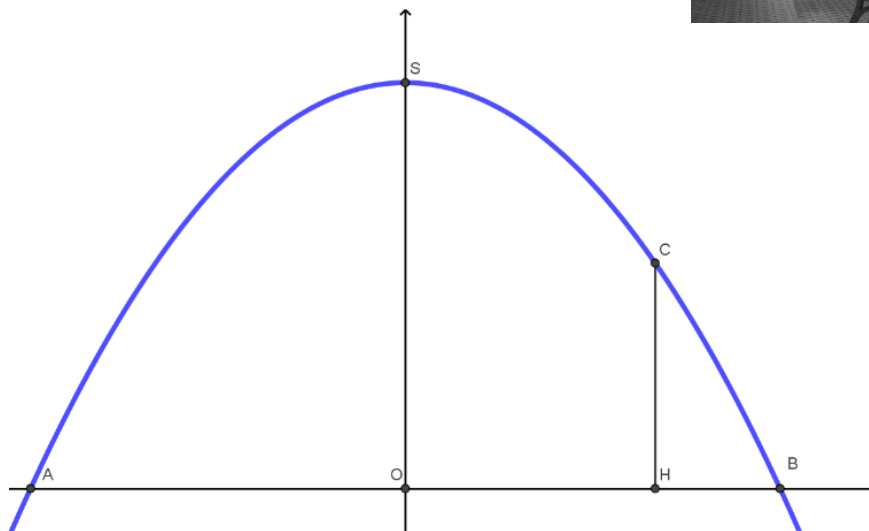
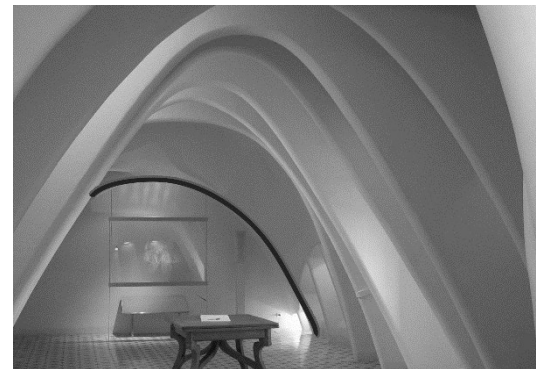
- 4) Pour tout entier naturel  $n \geq 1$ , on note  $P_n$  le périmètre  $P_n$  de la figure obtenue à l'étape  $n$ . On admet que  $P_n = 27 \times \left(\frac{4}{3}\right)^{n-1}$ .
- Calculer  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$ .
  - Déterminer, à l'aide de la calculatrice, à partir de quelle étape  $n$  le périmètre dépassera 1 km.

### Exercice 3 : (5 points)

La Casa Batllo est l'une des réalisations de l'architecte Antoni Gaudí à Barcelone.

Le grenier abrite une succession d'arcs en forme de paraboles évoquant la cage thoracique d'un grand animal.

Le but de cet exercice est de déterminer une équation de l'un de ces arcs (celui situé au fond sur la photo).



On modélise cet arc à l'aide d'une fonction polynôme du second degré  $f$ , qui a pour expression  $f(x) = ax^2 + bx + c$  où  $a, b$  et  $c$  sont des réels qui seront déterminés dans cet exercice.

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <small>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
	Né(e) le :			/			/													

1.1

La parabole de sommet  $S$ , qui représente graphiquement la fonction  $f$ , est tracée ci-dessus dans un repère orthonormé d'origine  $O$  dont l'axe des abscisses est la droite  $(OB)$  et l'axe des ordonnées la droite  $(OS)$ . **L'unité est le mètre sur chacun des axes.**

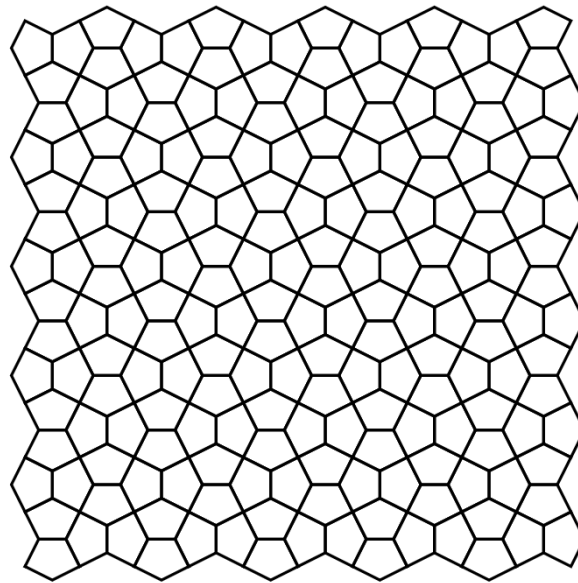
La largeur  $AB$  de l'arc au sol est égale à 6 mètres. On a donc  $A(-3; 0)$  et  $B(3; 0)$ .

- 1) Déterminer  $f(-3)$  et  $f(3)$ .
- 2) En déduire que l'on a :  $9a - 3b + c = 0$  et  $9a + 3b + c = 0$ .
- 3) À l'aide des deux égalités de la question 2, prouver que  $b = 0$  et  $9a + c = 0$ .
- 4) Une personne de taille 1,70 m représentée par le segment  $[HC]$  sur le graphique passe exactement sous l'arc en se plaçant à 1 m du point  $B$  de l'arc. On a donc  $C(2; 1,7)$ .  
Montrer que  $4a + c = 1,7$
- 5) À l'aide des questions précédentes, déterminer l'expression de  $f$ .

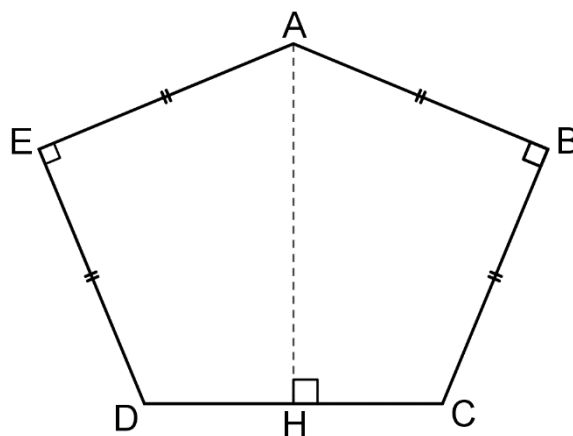


**Exercice 4 : (5 points)**

Certaines rues de la ville du Caire sont pavées d'une manière particulière à partir d'un motif en forme de pentagone. On parle ainsi de « pavages du Caire ».



Dans cet exercice, on s'intéresse au cas particulier où le pentagone qui constitue le motif élémentaire est représenté ci-dessous par le pentagone  $ABCDE$ .



Dans cette partie, on suppose que  $AB = BC = AE = ED = 4$  cm et  $\widehat{EAB} = 135^\circ$ .

- 1) Calculer la longueur  $AC$ .
- 2) Justifier que la mesure en degré de l'angle  $\widehat{DAC}$  est  $45^\circ$ .
- 3) Calculer la longueur  $CH$  arrondie au centième, puis la longueur  $C$ .

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

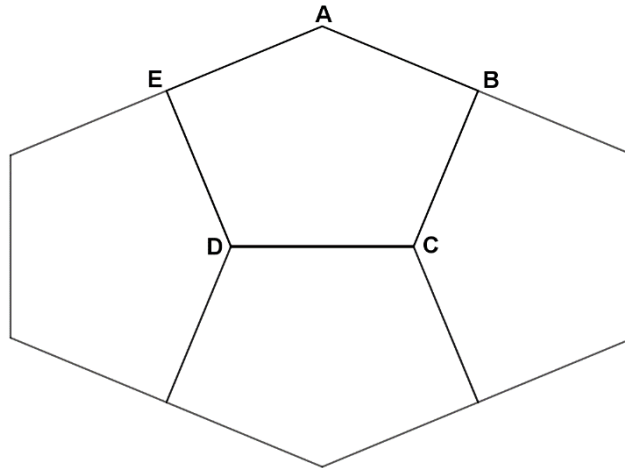
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



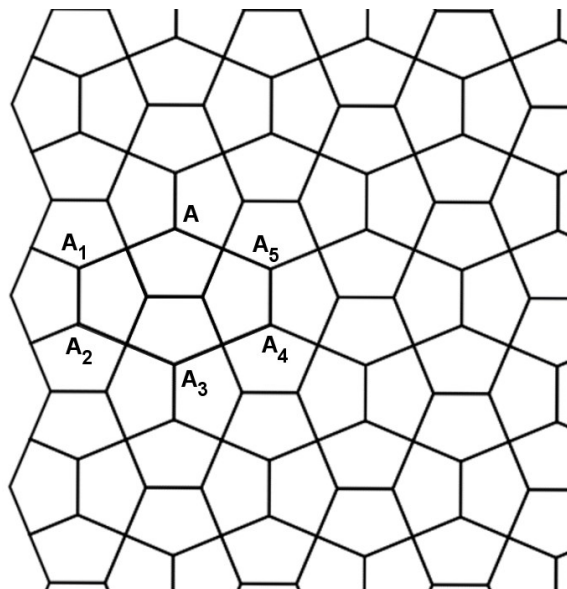
1.1

- 1) Quatre pentagones identiques permettent d'obtenir un hexagone représenté ci-dessous.



À partir du pentagone ABCDE, définir les trois transformations qui permettent d'obtenir les trois autres pentagones de cette figure.

- 2) L'hexagone obtenu précédemment permet de paver le plan comme le montre la figure ci-dessous :



Définir, à l'aide des points A, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub> et A<sub>5</sub>, les vecteurs des translations qui permettent de réaliser le pavage du plan à partir de cet hexagone.