



Ce document a été numérisé par le CRDP  
d'Alsace pour la Base Nationale des Sujets  
d'Examens de l'enseignement  
professionnel

# BREVET PROFESSIONNEL CARRELAGE MOSAÏQUE

## SESSION 2011

### E. 4 - MATHÉMATIQUES

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.  
L'usage des instruments de calcul est autorisé.

|                       |                            |                   |             |                    |
|-----------------------|----------------------------|-------------------|-------------|--------------------|
|                       | Session                    | Facultatif : code |             |                    |
|                       | 2011                       |                   |             |                    |
| Examen et spécialité  |                            |                   |             |                    |
| BP CARRELAGE MOSAÏQUE |                            |                   |             |                    |
| Intitulé de l'épreuve |                            |                   |             |                    |
| E4 – MATHÉMATIQUES    |                            |                   |             |                    |
| Type                  | Facultatif : date et heure | Durée             | Coefficient | N° de page / total |
| SUJET                 |                            | 1 h 00            | 1           | 1/6                |

# ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Le cahier des charges de la construction d'une école impose un motif au sol de la pièce réservée aux sanitaires enfants.

Les cotes de la pièce rectangulaire sont :  $L = 6,50$  m et  $l = 4,45$  m. Le motif à reproduire au sol est constitué de trois triangles identiques. La pièce et le motif sont représentés sur la figure 1.

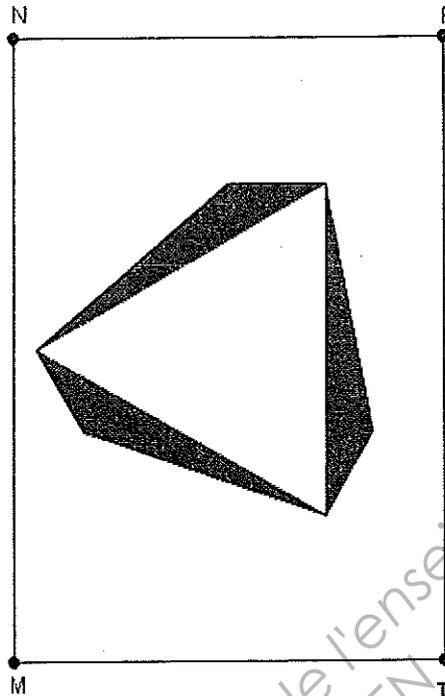


Figure 1 : ensemble pièce + motif  
Cette figure n'est pas à l'échelle

## PARTIE I : Construction géométrique d'une partie du motif (6 points)

Dans cette partie, on souhaite reproduire la figure 1 à l'échelle 1/50, sur l'annexe 1 de la page 5/6. Sur cette annexe, on a tracé le rectangle MNPT où MN représente la longueur  $L$  de la pièce rectangulaire réservée aux sanitaires enfants.

1. Construire le centre  $O$  du rectangle MNPT. Tracer en pointillés les traits utiles à la construction.
2. Tracer le cercle  $\mathcal{C}$  de centre  $O$  et de rayon  $R = 4$  cm.
3. a) On note  $I$  le milieu du segment  $[MN]$ . Placer le point  $I$ .  
b)  $A$  est le point d'intersection du cercle  $\mathcal{C}$  et de la demi-droite  $[IO)$ . Placer le point  $A$ .
4. Construction de l'hexagone régulier ABCDEF inscrit dans le cercle  $\mathcal{C}$ .  
Les points seront placés dans l'ordre A, B, C, D, E et F en parcourant le cercle  $\mathcal{C}$  dans le sens de la flèche indiquée sur l'annexe 1.
  - a) Le polygone ABCDEF étant un hexagone régulier, indiquer la valeur de l'angle  $\widehat{AOB}$ . Justifier la réponse.
  - b) Placer le point B.
  - c) Préciser la nature du triangle AOB. Justifier la réponse.
  - d) Terminer la construction de l'hexagone régulier ABCDEF.
5. Construction d'une partie du motif.
  - a) Placer le point H, milieu du segment  $[BC]$ .
  - b) Tracer en trait gras le triangle ACH.

## PARTIE II : Étude de la surface à carrelé (9,5 points)

La pièce est carrelée avec des carreaux de deux couleurs différentes : un motif gris sur fond blanc comme le montre la **figure 1 de la page 2/6**.

On souhaite déterminer le nombre de carreaux gris nécessaires à la réalisation du motif gris de la pièce.

Dans cette partie, on utilise les cotes réelles :

- les longueurs sont exprimées en mètre et données au centième près,
- les aires sont exprimées en mètre carré et données au centième près.

### A. Aire de la surface grisée constituant le motif

1. Calculer en mètre la mesure réelle du rayon  $R$  du cercle  $\mathcal{C}$  (on rappelle que  $R = 4$  cm à l'échelle 1/50).

Une partie du motif est représentée sur la **figure 2** ci-contre.

2.  $[AD]$  est un diamètre du cercle  $\mathcal{C}$  et  $C$ , un point de ce cercle.

- a) Justifier que le triangle  $ACD$  est rectangle en  $C$ .
- b) Calculer la longueur  $AC$ . On rappelle que  $CD = R$ .

3. Justifier que la mesure de l'angle  $\widehat{HCA}$  est  $30^\circ$ .

4. On rappelle que  $HC = \frac{R}{2}$ . Calculer l'aire du triangle quelconque  $ACH$ .

5. Le motif est constitué de trois triangles identiques au triangle  $ACH$ . Montrer que l'aire du motif est d'environ  $2,61 \text{ m}^2$ .

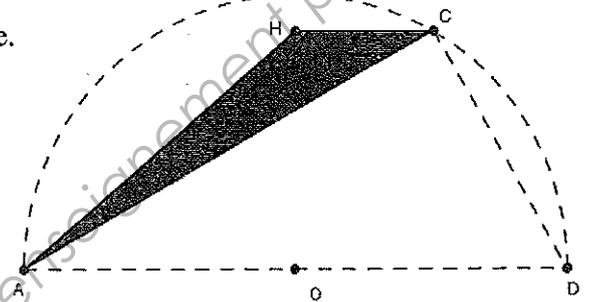


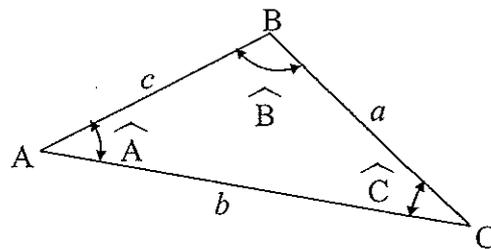
Figure 2 : Extrait d'une partie du motif

### B. Calcul du nombre de carreaux gris

1. Déterminer le nombre entier théorique de carreaux nécessaires pour réaliser le motif gris. (taille d'un carreau gris :  $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ ).
2. Lors des découpes, compte tenu de la forme du motif et du mode de pose, les pertes représentent 8% du nombre théorique de carreaux. Calculer le nombre entier de carreaux à prévoir pour réaliser le motif gris.

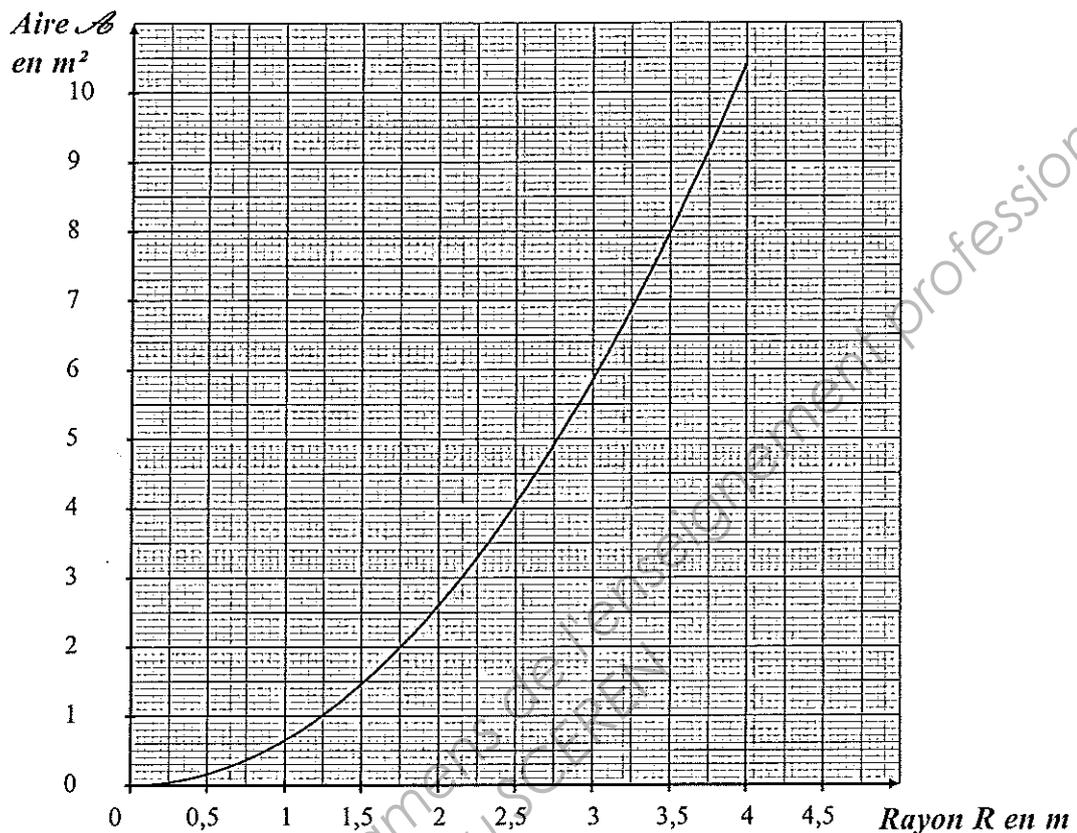
**Rappel :** relation trigonométrique dans le triangle quelconque  $ABC$  :

$$\text{Aire}_{ABC} = \frac{1}{2} ab \sin \widehat{C} = \frac{1}{2} bc \sin \widehat{A} = \frac{1}{2} ac \sin \widehat{B}$$



### PARTIE III : Etude graphique de l'aire du motif (4,5 points)

L'école demande de reproduire ce motif sur d'autres surfaces de dimensions différentes.  
La représentation graphique ci-dessous traduit la variation de l'aire  $\mathcal{A}$  du motif grisé en fonction du rayon  $R$  du cercle  $\mathcal{C}$  dans lequel est inscrit le motif :



- À l'aide du graphique, compléter le tableau de valeurs donné en annexe 2 de la page 6/6. Donner les valeurs au dixième.
- Recopier sur votre copie l'affirmation correcte :  
La représentation graphique est celle :
  - d'une fonction affine,
  - d'une fonction linéaire,
  - d'une autre fonction.
- La quantité de carreaux gris qui reste après la réalisation du carrelage du sol des sanitaires permet de couvrir une surface d'aire  $2,11 m^2$ . On souhaite reproduire le motif présenté figure 1 avec les carreaux restants. Pour ce faire, on cherche à déterminer par deux méthodes différentes le rayon maximum du cercle dans lequel peut être inscrit cette reproduction.
  - Méthode graphique** : En utilisant la représentation graphique de l'annexe 2 page 6/6, déterminer le rayon correspondant à une aire de  $2,11 m^2$ . Laisser apparents les traits de construction.
  - Méthode algébrique** : Le rayon  $R$  est relié à l'aire  $\mathcal{A}$  du motif par la formule suivante :

$$R = \sqrt{\frac{\mathcal{A}}{0,65}} \quad \text{où } \mathcal{A} \text{ représente l'aire du motif en } m^2.$$

Calculer la valeur du rayon  $R$  si  $\mathcal{A} = 2,11 m^2$ . Arrondir le résultat au centième.

- Comparer les résultats obtenus par les deux méthodes. Quelle est la méthode la plus précise ?

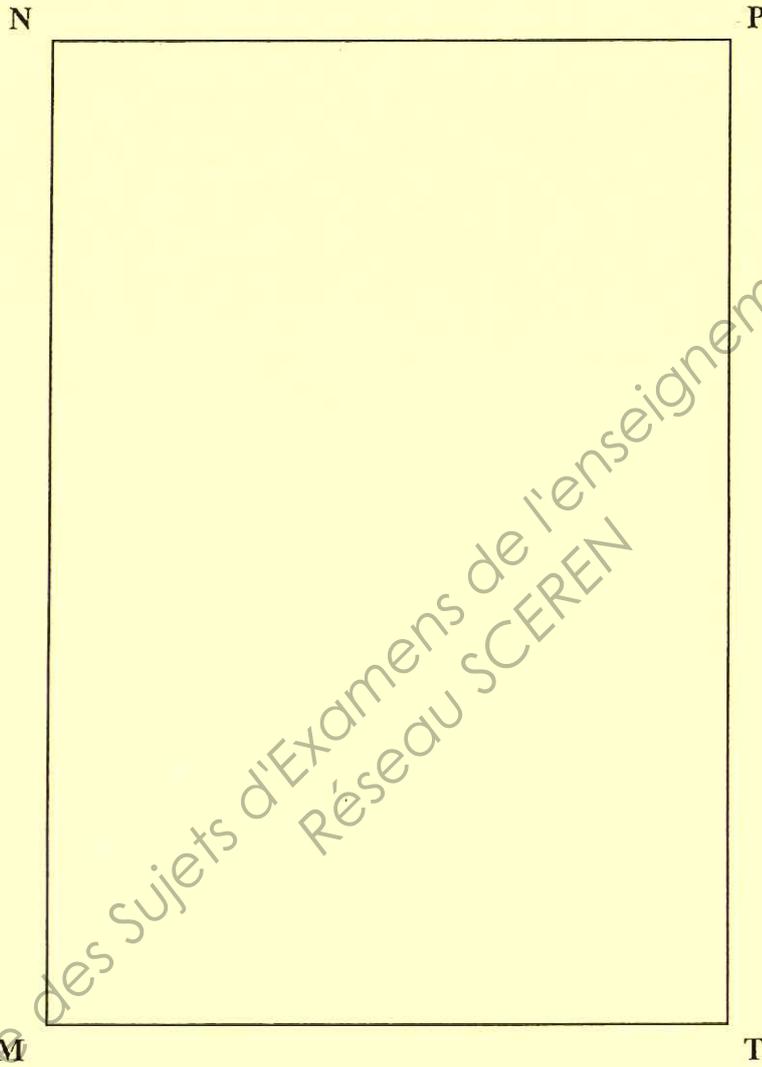
|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Examen : BP Carrelage Mosaïque | Rappel codage |
| Epreuve : E4 Mathématiques     | 4/ 6          |

FEUILLE ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)

PARTIE I : Construction géométrique du motif (4 points)

Echelle 1/50

Sens de parcours du cercle  $\mathcal{C}$  pour placer les points B, C, D, E et F de l'hexagone régulier



## FEUILLE ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)

### PARTIE III : Etude graphique de l'aire du motif

**Question 1.** Compléter le tableau de valeurs. Donner les valeurs au dixième.

|                                      |   |     |   |     |     |     |      |
|--------------------------------------|---|-----|---|-----|-----|-----|------|
| Rayon $R$ en m                       | 0 | 1   | 2 | 2,5 | 3   | 3,5 | 4    |
| Aire $\mathcal{A}$ du motif en $m^2$ | 0 | 0,6 |   | 4,1 | 5,8 |     | 10,4 |

**Question 3.a)**

