SESSION 2009

BREVET PROFESSIONNEL
METIERS DE LA PIERRE

Epreuve E4 - Mathématiques

Durée : 1 heure **Coefficient : 1**

Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante

Ce sujet comporte quatre pages :

les deux exercices sont indépendants.

Barème :

Exercice 1 (15 points)

Exercice 2 (5 points)

Exercice 1 (15 points)

Un artisan doit tailler, dans de la pierre de Combe-Brune, la fleur représentée en annexe page 4/4 constituée d'un pentagone régulier central entouré de cinq pétales identiques.

Les **longueurs** seront exprimées **en cm** et **arrondies au mm**.
Les **aires** seront exprimées en **cm²** et **arrondies à l'unité.**

Première partie

1-1) Calculer, en degré, la mesure de l'angle $\widehat{AOB}$.

1-2) En déduire que la mesure de l'angle $\widehat{AOH}$ est de 36°.

1-3) Calculer la longueur OH sachant que OA= 65 cm

1-4) Calculer la longueur AH.

1-5) Calculer la longueur AB.

1-6) Calculer la longueur CH sachant que le triangle ABC est équilatéral.

Deuxième partie : calcul de l'aire du pentagone central.

On admet, pour la suite, les résultats suivants :

- AB = 76,4 cm ;
- OH = 52,6 cm.

2-1) Calculer l'aire $\mathcal{A}_1$ du triangle AOB.

2-2) En déduire l'aire $\mathcal{A}_{\text{pentagone}}$ du pentagone régulier central.

Troisième partie : calcul de l'aire d'un pétale.

3-1) Calculer l'aire $\mathcal{A}_2$ du secteur angulaire AOB de centre O et de rayon OA.

3-2) En déduire l'aire $\mathcal{A}_3$ du fragment de disque compris entre un pétale et le pentagone central.

3-3) Calculer l'aire $\mathcal{A}_4$ du triangle équilatéral ABC.

3-4) Calculer l'aire $\mathcal{A}_5$ du secteur angulaire ABC de centre B et de rayon AB.

3-5) Calculer l'aire $\mathcal{A}_{\text{pétale}}$ d'un pétale.

Formule :

Aire d'un secteur angulaire de rayon R et d'angle α (en degré) : $A = \frac{\alpha}{360} \times \pi \times R^2$

Quatrième partie : détermination du volume et de la masse d'une fleur.

En utilisant les informations chiffrées suivantes :

- aire du pentagone central : $\mathcal{A}_{pentagone} = 10\,045$ cm^2 ;
- aire d'un pétale : $\mathcal{A}_{pétale} = 2\,937$ cm^2.

4-1) **Calculer**, en cm^2, l'aire totale $\mathcal{A}$ de la fleur.

4-2) La taille de cette fleur a été réalisée dans des blocs de 10 cm de hauteur. **Calculer**, en dm^3, le volume V de la fleur (arrondir le résultat à l'unité).

4-3) **Calculer**, en kg, la masse m de la fleur en prenant $\rho_{pierre} = 2320$ kg/m^3.

Exercice 2 (5 points)

Pour réaliser la taille, dans de la pierre de Combe-Brune, de la fleur représentée en annexe page 4/4, un artisan achète cinq blocs de forme parallélépipédique de dimensions (en cm) 140×95×10.

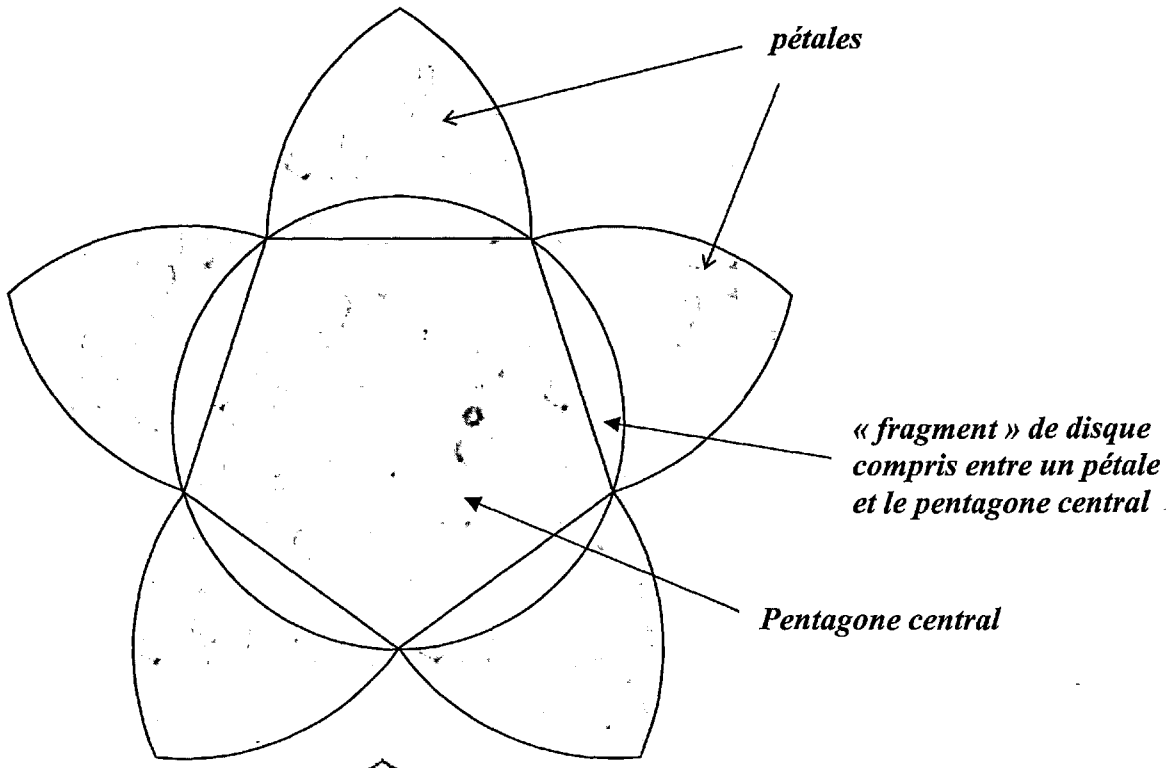
1) **Calculer**, en cm^3, puis en m^3, le volume total de pierre de Combe-Brune acheté par l'artisan.

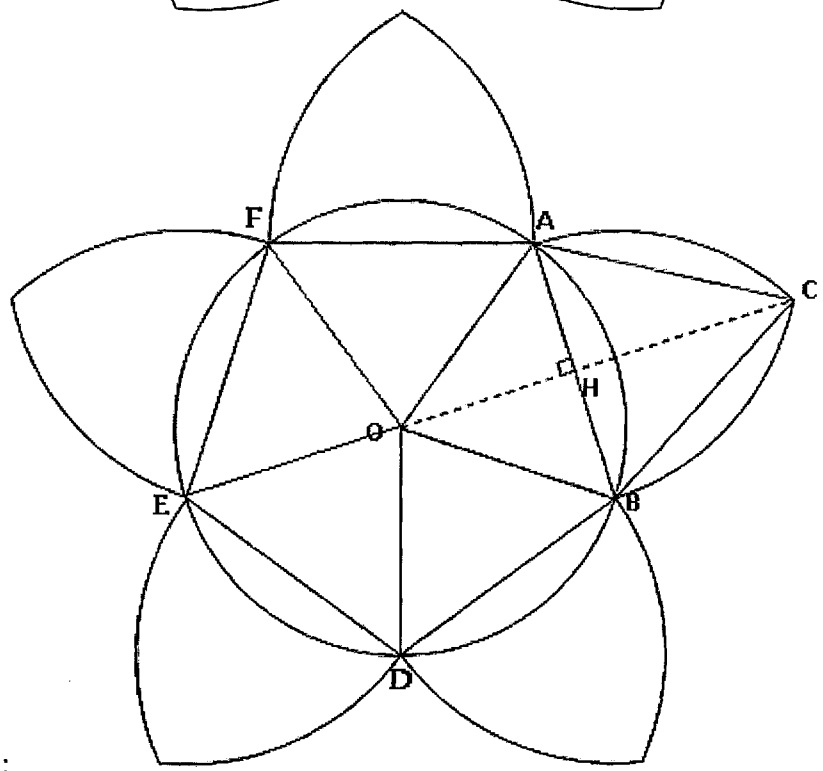
2) On présente ci-dessous la facture établie par l'artisan dans laquelle des valeurs n'ont pas été indiquées (les prix sont exprimés en euro).

Recopier et **compléter** cette facture sur votre copie en donnant le détail de chacun des calculs ayant permis de déterminer les valeurs à calculer (les différents prix seront arrondis au centime d'euro).

Désignation	Quantité	Prix unitaire hors taxe en €	Prix hors taxe en €
Matière d'œuvre (volume total des blocs de pierre utilisés)	..... m^3	.....	.....
Main d'œuvre	14 h	38,00	532,00
	Total hors taxe		1173,73
	Remise :	..... %	70,43
	Prix net hors taxe		.....
	TVA :	19,6 %	.....
	Total TTC		.....

Annexe





Données :

- OA = 65 cm ;
- $\widehat{AOB}=\widehat{BOD}=\widehat{DOE}=\widehat{EOF}=\widehat{FOA}$
- La forme du pétale impose que le triangle ABC soit équilatéral ;
- Les secteurs angulaires ABC et BAC de rayon AB et de centres respectifs B et A sont identiques ;
- Masse volumique de la pierre utilisée (pierre de Combe-Brune) : $\rho_{pierre} = 2320$ kg/m^3.