

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Artisanat et Métiers d'Art

Art de la pierre

Session 2008

Épreuve Scientifique et Technique

Partie B : Mathématiques et Sciences Physiques

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

CORRIGE

Barème :

1^{ère} partie - Mathématiques (12 points)

<i>Exercice 1 : Géométrie</i>	<i>4,5 points</i>
<i>Exercice 2 : Suite numérique</i>	<i>2,5 points</i>
<i>Exercice 3 : Étude de fonction</i>	<i>5 points</i>

2^{ème} partie - Sciences physiques (8 points)

<i>Exercice 4 : Force et pression</i>	<i>2,5 points</i>
<i>Exercice 5 : Statique des fluides</i>	<i>2,5 points</i>
<i>Exercice 6 : Chimie</i>	<i>3 points</i>

Mathématiques (12 points)

Exercice 1 : Géométrie (4,5 points)

Barème

1.1 Calcul de OA, rayon de la base B_1 :

$$AA' = \frac{4}{3} R_1 \quad AA' = \frac{4}{3} \times 0,81 = 1,08 \text{ m}$$

$$OA = \frac{1,08}{2}$$

$$OA = 0,54 \text{ m} \quad 0,5 \text{ pt}$$

1.2 Calcul de la longueur OC

Dans le triangle rectangle AOC on a : $OC^2 = AC^2 - AO^2$

$$OC = \sqrt{0,81^2 - 0,54^2} = 0,603738... \quad \text{soit} \quad OC \approx 0,60 \text{ m} \quad 1 \text{ pt}$$

1.3 Calcul de la longueur CE,

$$CE^2 = CD^2 + DE^2 - 2 \times CD \times DE \times \cos \widehat{CDE}$$

$$CE^2 = 0,81^2 + 0,54^2 - 2 \times 0,81 \times 0,54 \times \cos 112 = 1,2754...$$

$$CE = 1,129338677 \quad \text{soit} \quad CE \approx 1,13 \text{ m} \quad 1,5 \text{ pt}$$

1.4 Calcul de la longueur EF,

$$EF = \frac{2}{3} CE \quad EF = \frac{2}{3} \times 1,13 = 0,75333... \quad \text{soit} \quad EF \approx 0,75 \text{ m} \quad 0,5 \text{ pt}$$

Calcul de la longueur FG,

$$FG = \frac{4}{9} CE \quad FG = \frac{4}{9} \times 1,13 = 1,50666... \quad \text{soit} \quad FG \approx 0,50 \text{ m} \quad 0,5 \text{ pt}$$

1.5 Hauteur totale de la fontaine

$$OH = OC + CE + EF + FG + GH \quad OH = 3,22 \text{ m} \quad 0,5 \text{ pt}$$

Exercice 2 : suite numérique (2,5 points)

2.1 Aire du disque de la base B_1 ,

$$A_1 = \pi \times 0,54^2 = 0,916088... \quad \text{soit} \quad A_1 \approx 0,92 \text{ m}^2 \quad 0,5 \text{ pt}$$

2.2.1. Calcul de l'aire A_4 de la base B_4

On a une suite géométrique de raison $\frac{4}{9}$,

$$\text{d'où } A_4 = A_1 \times q^3 = 0,92 \times \left(\frac{4}{9}\right)^3$$

$$A_4 = 0,080768... \quad \text{soit} \quad A_4 \approx 0,08 \text{ m}^2 \quad 1 \text{ pt}$$

Toute réponse cohérente sera acceptée.

2.2.2. Aire totale des 4 bases,

$$A = A_1 \times \frac{(1 - q^4)}{(1 - q)} \quad A = 0,92 \times \frac{\left(1 - \left(\frac{4}{9}\right)^4\right)}{\left(1 - \frac{4}{9}\right)} = 1,59138546$$

$$\text{soit} \quad A \approx 1,59 \text{ m}^2 \quad 1 \text{ pt}$$

Exercice 3 : étude de fonction (5 points)

3.1. Expression du volume total

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

$$V = 5,6 R^3$$

0,5 pt

3.2.

3.2.1. fonction dérivée $f'(x) = 16,8 x^2$

0,5 pt

3.2.2 Tableau de variation de la fonction f

1 pt

x	0	1,5
Signe de $f'(x)$	+	
Variation de f		

3.2.3 Tableau des valeurs en annexe

0,75 pt

3.2.4. Tracé de la courbe C représentative de la fonction f en annexe

1 pt

3.3 détermination graphique des volumes pour $R = 1,4$ m.....

1,25 pt

$$V_1 = 10,9 \text{ m}^3 ; V_2 = 3,3 \text{ m}^3 ; V_3 = 0,8 \text{ m}^3 ; V_4 = 0,3 \text{ m}^3 ; V = 15,3 \text{ m}^3$$

Sciences physiques (8 points)

Exercice 4 : force et pression (2,5 points)

4.1.

4.1.1 Masse de la fontaine $m = \rho V$

$$m = 2670 \times 2,974$$

$$m = 7\,940,58 \text{ kg}$$

0,75 pt

4.1.2.

$$m = 7,94 \text{ tonnes}$$

0,25 pt

4.2 Poids de la pierre : $P = m \times g$

$$P = 7\,940,58 \times 9,8 = 77\,817,684$$

$$\text{soit } P \approx 77\,818 \text{ N}$$

0,5 pt

4.3. Pression exercée $p = \frac{F}{S}$

$$p = \frac{77\,818}{0,92} = 84\,584,78261$$

$$p \approx 84\,585 \text{ N/m}^2$$

1 pt

Exercice 5 : statique des fluides (2,5 points)

5.1. Différence de pression : $p_O - p_H = 1000 \times 9,8 \times 3,22$

$$\Delta p = 31\,556 \text{ Pa}$$

$$\Delta p \approx 32 \text{ kPa}$$

1,25 pt

5.2. Pression exercée au point O : $p_O = 31556 + 101300$

$$p_O = 132\,856 \text{ Pa}$$

La pression de l'eau en O doit être supérieure à 132 856 Pa

1,25 pt

(Toute réponse cohérente sera acceptée)

Exercice 6 : chimie (3 points)

6.1. Equation chimique $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

1 pt

6.2.

6.2.1 masse molaire moléculaire $M(\text{CaCO}_3) = 40,1 + 12,0 + 3 \times 16,0$

$$M(\text{CaCO}_3) = 100,1 \text{ g/mol}$$

1 pt

6.2.2. masse de calcite $m = \frac{(2,1 \times 100,1)}{136,2}$

$$m = 1,5 \text{ g}$$

1 pt

Toute réponse cohérente sera acceptée

CORRIGE de l'annexe

Tableau de valeurs de la fonction f

x	0,6	0,8	1	1,1	1,2	1,3	1,5
$f(x)$	1,2	2,9	5,6	7,5	9,7	12,3	18,0

