

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TRAVAUX PUBLICS

Épreuve E1 - Épreuve Scientifique et technique

Sous épreuve B1 - « Mathématiques et Sciences physiques » (U12)

Ce sujet comporte 6 pages.

La page 5/6 où figure l'annexe est à rendre avec la copie.

Cette page sera insérée à l'intérieur de la copie et agrafée dans la partie inférieure de celle-ci.

La calculatrice, conforme à la réglementation, est autorisée.

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

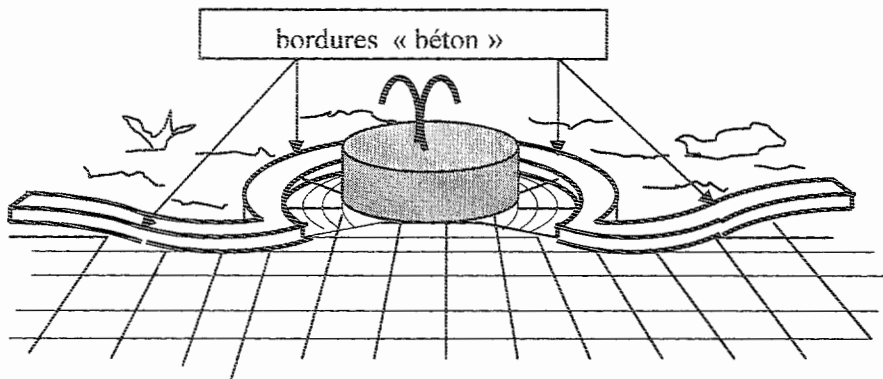
Points : - Mathématiques ➔ 15 points
- Sciences physiques ➔ 05 points

SESSION	CODE EPREUVE	PAGE
2007	0706-TP-ST 12	1/6

MATHÉMATIQUES (15 points)

Exercice 1 (12 points)

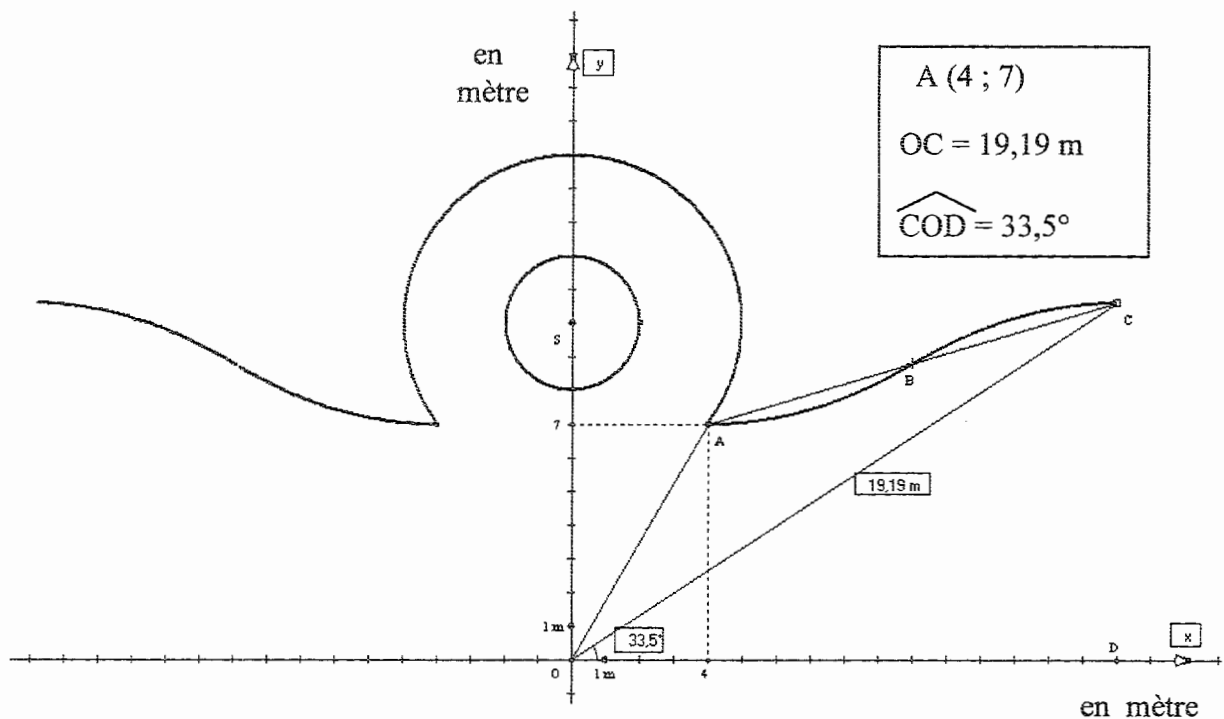
Pour aménager le tour de la fontaine d'un jardin public, on doit réaliser l'implantation du fil d'eau en bordures « béton » séparant le terrain naturel du dallage (voir ci-dessous).



Les deux parties sont indépendantes

Partie I (3,5 points)

Le plan d'implantation du fil d'eau est représenté dans le repère ci – dessous.



1. Calculer, en mètre, la longueur OA. Arrondir le résultat au centimètre.
2. Calculer, en degré, la mesure de l'angle \widehat{AOD} . Arrondir le résultat à $0,1^\circ$.
3. En déduire la mesure de l'angle \widehat{AOC} .
4. Calculer la longueur AC. Arrondir le résultat au centimètre.

SESSION	CODE EPREUVE	PAGE
2007	0706-TP-ST 12	2/6

Partie II (8,5 points)

On considère la portion ABC du fil d'eau définie par les arcs paraboliques \widehat{AB} et \widehat{BC} :

- l'arc parabolique \widehat{AB} a pour équation : $y_1 = 0,05x^2 - 0,4x + 7,8$.

- l'arc parabolique \widehat{BC} a pour équation : $y_2 = -0,05x^2 + 1,6x - 2,2$.

1. a) Calculer l'abscisse x_B du point d'intersection B des deux arcs paraboliques en résolvant l'équation suivante :

$$0,05x_B^2 - 0,4x_B + 7,8 = -0,05x_B^2 + 1,6x_B - 2,2.$$

- b) En déduire l'ordonnée y_B de ce même point B.

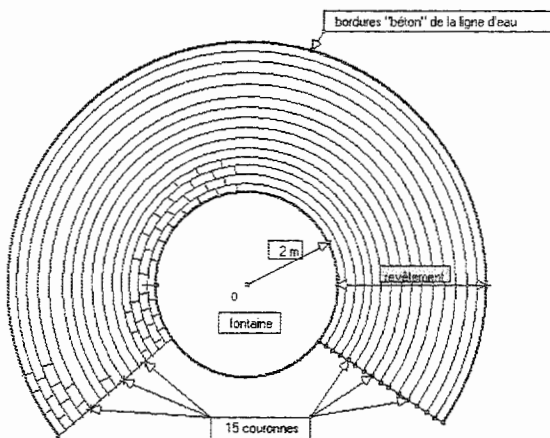
2. On s'intéresse à la construction de l'arc \widehat{BC} .
Soit la fonction f définie par :

$$f(x) = -0,05x^2 + 1,6x - 2,2 \quad \text{sur l'intervalle } [10; 16].$$

- a) f' est la fonction dérivée de la fonction f . Calculer $f'(x)$.
b) Résoudre l'équation $f'(x) = 0$ sur l'intervalle $[10; 16]$ et donner une interprétation graphique de ce résultat.
c) Résoudre l'inéquation $-0,1x + 1,6 > 0$ sur l'intervalle $[10; 16]$.
d) Compléter le tableau de variations de la fonction f sur l'ANNEXE.
e) Compléter le tableau des valeurs de la fonction f sur l'ANNEXE.
f) En utilisant le repère de l'ANNEXE construire l'arc \widehat{BC} et la tangente à la courbe au point C.

Exercice 2 (3 points)

Le revêtement du sol entre la fontaine et les bordures « béton » est réalisé par dallage posé en couronnes successives.



On pose ainsi 15 couronnes.

Les aires des couronnes, exprimées en m^2 , sont notées : c_1, c_2, \dots, c_{15} .

$$c_1 = 1,88 \text{ m}^2.$$

c_1, c_2, \dots, c_{15} forment une suite arithmétique de raison 0,18.

- Calculer l'aire c_2 de la deuxième couronne.
- Calculer l'aire c_{15} de la quinzième couronne.
- Calculer l'aire totale des 15 couronnes.

SESSION	CODE EPREUVE	PAGE
2007	0706-TP-ST 12	3/6

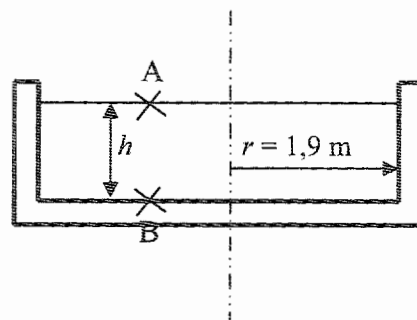
SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

Exercice 3 (2 points)

Le bassin cylindrique de la fontaine est rempli d'eau.

On donne :

- hauteur d'eau $h = 90 \text{ cm}$.
- rayon du cylindre $r = 1,9 \text{ m}$
- $g = 10 \text{ N/kg}$
- masse volumique de l'eau $\rho = 1\,000 \text{ kg/m}^3$.
- $p_A = 1\,000 \text{ hPa}$.
- $p_B - p_A = \rho g h$



1. a) Calculer la différence de pression $p_B - p_A$, en Pa, exercée par l'eau sur le fond du bassin.
b) En déduire la pression p_B au fond du bassin.
2. Calculer la valeur de la force pressante F exercée sur le fond du bassin.
Arrondir le résultat au kN.

Exercice 4 (3 points)

Du ciment est utilisé pour la fabrication du béton nécessaire à la pose du dallage périphérique à la fontaine. Il est constitué en partie de chaux vive.

Pour la fabrication industrielle de la chaux vive, dans un four, la calcination du calcaire CaCO_3 produit de la chaux vive CaO et un dégagement de dioxyde de carbone CO_2 .

1. Écrire et équilibrer l'équation bilan de la réaction de calcination du calcaire.
2. Calculer les masses molaires moléculaires du calcaire et de la chaux vive nécessaires à la réaction de calcination.
3. Un sac de ciment contient 22,5 kg de chaux vive.
En utilisant les résultats de la question 2., calculer la masse de calcaire nécessaire pour fabriquer 22,5 kg de chaux vive. Arrondir le résultat au kg.

On donne : $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$ $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

SESSION	CODE EPREUVE	PAGE
2007	0706-TP-ST 12	4/6

ANNEXE (à rendre avec la copie)

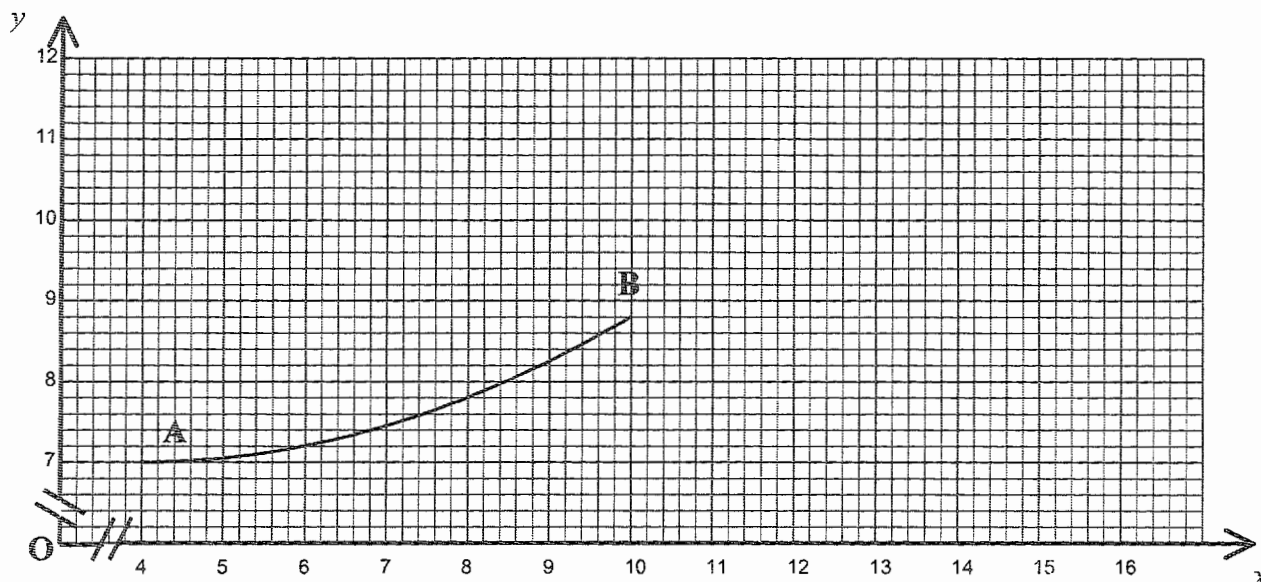
Tableau de variations de la fonction f à compléter.

x	10	16
signe de $f'(x)$		
f		

Tableau des valeurs à compléter

x	10	11	12	13	14	15	16
$f(x)$	8,8						

Représentation graphique :



SESSION	CODE EPREUVE	PAGE
2007	0706-TP-ST 12	5/6

FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a u(x)$	$a u'(x)$

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\ln(a^n) = n \ln a$

$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$

Equation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles :

$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$

- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double :

$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

Si $\Delta \geq 0$, $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \dots + u_k = \frac{k(u_1 + u_k)}{2}$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \dots + u_k = u_1 \frac{1 - q^k}{1 - q}$

Trigonométrie

$\sin(a+b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$

$\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$

$\cos 2a = 2 \cos^2 a - 1$

$= 1 - 2 \sin^2 a$

$\sin 2a = 2 \sin a \cos a$

Statistiques

Effectif total $N = \sum_{i=1}^p n_i$

Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$

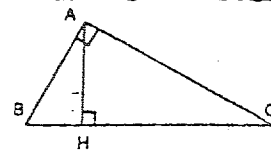
Variance

$V = \frac{\sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$

Ecart type $\sigma = \sqrt{V}$

Relations métriques dans le triangle rectangle

$AB^2 + AC^2 = BC^2$



$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}$; $\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}$; $\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$

Résolution de triangle

$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$

R : rayon du cercle circonscrit

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$

Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$

Trapeze : $\frac{1}{2}(B+b)h$

Disque : πR^2

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume Bh

Sphère de rayon R :

Aire : $4\pi R^2$ Volume : $\frac{4}{3} \pi R^3$

Cône de révolution ou pyramide de base B et de hauteur h : Volume $\frac{1}{3} Bh$

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

$\vec{v} \cdot \vec{v} = xx' + yy'$

$\vec{v} \cdot \vec{v} = xx' + yy' + zz'$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$:

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = \|\vec{v}\| \times \|\vec{v}'\| \cos(\vec{v}, \vec{v}')$

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = 0$ si et seulement si $\vec{v} \perp \vec{v}'$

SESSION	CODE EPREUVE	PAGE
2007	0706-TP-ST 12	6/6