BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CONSTRUCTION BÂTIMENT GROS ŒUVRE

- Session JUIN 2002 -

***

Épreuve E 1
Scientifique et Technique

Sous-Épreuve B 1 – Unité U 12 –

Mathématiques et Sciences Physiques

Coefficient : 2

Durée : 2 heures

MATHÉMATIQUES : (15 points)

L'étude porte sur l'installation d'une piscine sur un terrain municipal.

I – Calcul de l'aire du terrain (4 points)

Les cotes sont exprimées en m.

Le schéma 1 représente le terrain municipal.

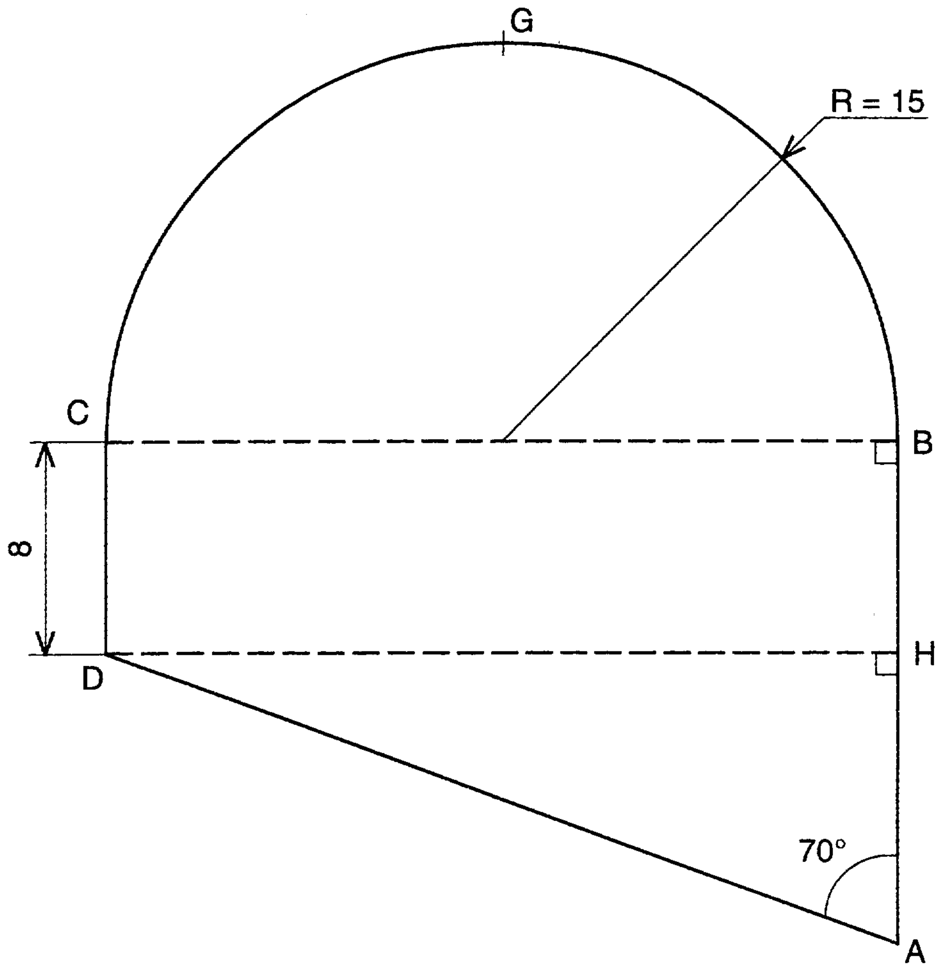


Schéma 1

ABCD est un trapèze rectangle. L'arc $\overset{\frown}{BC}$ est un demi-cercle.

1 - Calculer la longueur BC.

2 - Dans le triangle ADH rectangle en H, calculer AH arrondi à 0,1.

3 - En prenant AH = 11 m, calculer l'aire du terrain en détaillant la démarche.
Exprimer cette aire en m², arrondie à l'unité.

II – Implantation de la piscine (4 points)

Sur le schéma 2, la piscine est représentée par le rectangle LMNP.
La zone située autour de la piscine sera recouverte d'un dallage.

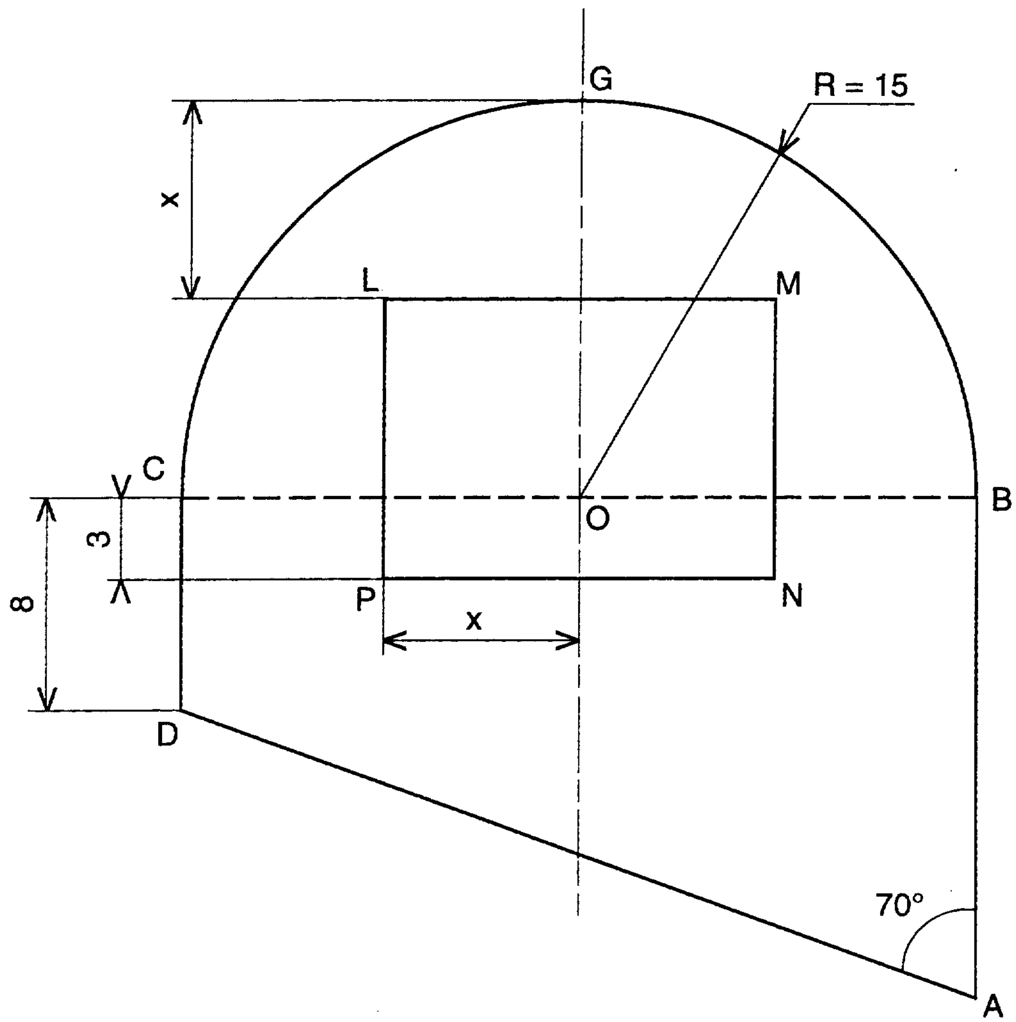


Schéma 2

La droite (OG) est axe de symétrie du rectangle LMNP.

1 - a) Exprimer NP en fonction de x.

b) Exprimer LP en fonction de x.

c) En utilisant les questions a et b, montrer que l'expression de l'aire du rectangle LMNP en fonction de x est : $-2x^2 + 36x$.

2 - En supposant que l'aire totale du terrain vaut 758 m², montrer que l'expression de l'aire du dallage est : $2x^2 - 36x + 758$.

III – Étude d'une fonction (5 points)

On considère la fonction f définie pour tout nombre réel de l'intervalle [3 ; 14] par : $f(x) = 2x^2 - 36x + 758$

1 - Soit f' la fonction dérivée de la fonction f.
Calculer $f'(x)$ pour tout x de l'intervalle [3 ; 14].

2 - Résoudre l'équation $f'(x) = 0$.

3 - Recopier et compléter le tableau de variation de la fonction f.

x	3	9	14
signe de $f'(x)$			
sens de variation de la fonction f			

4 - Déterminer le minimum de la fonction f.

IV – Exploitation des résultats (2 points)

1 - Calculer l'aire minimale de la zone de dallage.

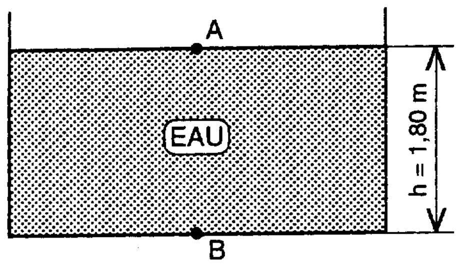
2 - Calculer l'aire maximale de la piscine.

3 - Calculer dans ces conditions, la longueur et la largeur de la piscine.

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE N° 1 : (2,5 points) STATIQUE DES FLUIDES

La profondeur d'une piscine est de **1, 8 m**



1 - Comment **appelle-t-on** la pression exercée au point A ?

2 - **Calculer** la différence de pression $p_B - p_A$.

3 - **Calculer** la pression absolue au point B.

<u>On donne</u> : $\mathbf{p_B - p_A = \rho\, g\, h}$

p_A - p_B : différence de pression entre les points A et B (Pa)
ρ : masse volumique de l'eau, $\rho = 1\ 000$ kg / m^3
g : intensité de la pesanteur g = 10 N / kg
h : hauteur de l'eau entre A et B (m)
p_A : pression exercée au point A, $p_A = 101\ 300$ Pa

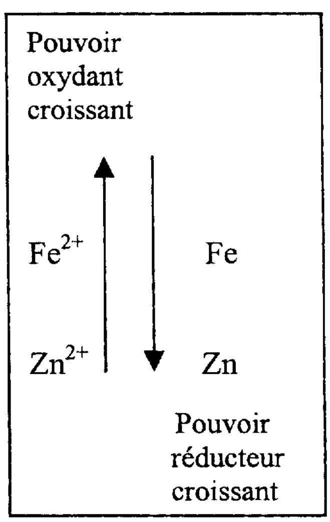
EXERCICE N° 2 : (2,5 points) CHIMIE

Les canalisations du système de désinfection de l'eau d'une piscine sont en acier.
La présence d'ions chlorures augmente la corrosion du fer. Pour éviter cette corrosion, on galvanise les canalisations.
Une réaction d'oxydoréduction s'établit entre les couples oxydant/réducteur Fe^{2+}/ Fe et Zn^{2+}/Zn

1 - **Donner** le nom de l'oxydant le plus fort

2 - **Écrire** la demi-équation électronique d'oxydation du zinc

3 - **Écrire** l'équation de la réaction d'oxydoréduction du zinc par les ions Fe^{2+}.



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

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

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

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

- 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 :

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

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

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

Somme des k premiers termes :

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

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

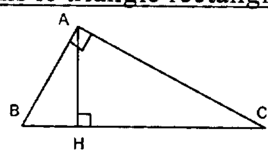
Variance

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

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



$\sin \widehat{B} = \dfrac{AC}{BC}$; $\cos \widehat{B} = \dfrac{AB}{BC}$; $\tan \widehat{B} = \dfrac{AC}{AB}$

Résolution de triangle

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

R : rayon du cercle circonscrit

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

Aires dans le plan

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

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$

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 : $4\pi R^2$ $\qquad$ 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

$\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy'$	$\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy' + zz'$
$\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2+y^2}$	$\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2+y^2+z^2}$

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

$\vec{v}.\vec{v}' = \lVert\vec{v}\rVert \times \lVert\vec{v}'\rVert \cos(\vec{v}, \vec{v}')$

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