BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CONSTRUCTION BÂTIMENT GROS ŒUVRE

- Session JUIN 2004 -

***

Épreuve E 1
Scientifique et Technique

Sous-Épreuve B 1 – Unité U 12 –

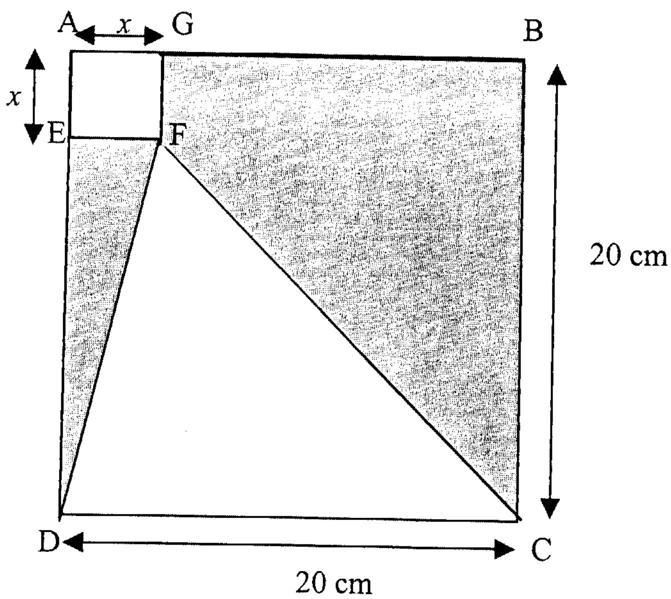
Mathématiques et Sciences Physiques

<u>Coefficient</u> : 2

<u>Durée</u> : 2 heures

MATHÉMATIQUES : (15 points)

Pour réaliser un motif décoratif sur le mur d'un bâtiment on utilise des pavés identiques, bicolores. Chaque pavé est un carré ABCD de 20 cm de côté.



1ère PARTIE

1 - Exprimer en fonction de x l'aire du triangle rectangle EDF.

2 - Exprimer en fonction de x l'aire du trapèze rectangle GBCF.

3 - En déduire que l'aire A de la surface grisée est donnée par la relation :

$$A = -x^2 + 10x + 200$$

4 - Montrer que l'aire B de la partie blanche (non grisée) est donnée par la relation :

$$B = x^2 - 10x + 200$$

2ème PARTIE

Soit la fonction f définie pour x appartenant à l'intervalle [0 ; 20] par : $f(x) = -x^2 + 10x + 200$

1 - Calculer $f'(x)$.

2 - Résoudre $f'(x) = 0$ pour x appartenant à l'intervalle [0 ;20].

3 - Dans l'annexe 1 (à rendre avec la copie), compléter le tableau des valeurs de $f(x)$.

4 - Dans l'annexe 1 (à rendre avec la copie), compléter le tableau de variation de la fonction f.

5 - Dans le repère défini dans l'annexe 2 (à rendre avec la copie), construire la courbe représentative C_1 de la fonction f.

3ème PARTIE

Soit g la fonction définie sur l'intervalle [0;20] par : $g(x) = x^2 - 10x + 200$

La courbe représentative C_2 de cette fonction est tracée dans le repère défini dans l'annexe 2 (à rendre avec la copie).

La fonction f est un modèle mathématique pour l'aire A (partie grisée).
La fonction g est un modèle mathématique pour l'aire B (partie blanche).

1 - Déterminer graphiquement (en laissant les traits de construction apparents) :

a) la valeur de x pour laquelle l'aire de la partie grisée est maximale et la valeur de cette aire maximale.

b) la valeur de x pour laquelle l'aire de la partie blanche est minimale et la valeur de cette aire minimale.

2 -

a) Résoudre sur l'intervalle [0 ; 20] l'équation : $f(x) = g(x)$

b) Déterminer les coordonnées des points d'intersection des deux courbes C_1 et C_2.

c) Dans l'annexe 1 représenter, à l'échelle ¼, les deux schémas des pavés correspondants aux valeurs de x obtenues précédemment.

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE N° 1 : (2,5 points)

Un marteau-piqueur produit un son d'intensité sonore I_{15} à une distance de 15 mètres et d'intensité sonore I_{30} à une distance de 30 mètres.

L'intensité sonore I_R (en W/m^2), à une distance R (en m), est donnée par la formule : $I_R = \frac{P}{4\pi R^2}$

avec *P* puissance sonore de la source (en W) .

1 - Recopier la réponse correcte :

$I_{15} < I_{30}$	$I_{15} = I_{30}$	$I_{15} > I_{30}$

2 - On donne $I_{15} = 6.10^{-4}$ W/m^2.
Calculer le niveau L d'intensité sonore, en décibel, à la distance de 15 m (arrondi à l'unité).

3 - Sachant que le seuil de tolérance est de 85 dB, préciser si le port du casque est nécessaire.

On donne : $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $\qquad I_0 = 10^{-12}$ W/m^2

EXERCICE N° 2 : (2,5 points)

Un objet, de masse m = 2 kg, est lâché, sans vitesse initiale, d'un point A situé en haut d'un échafaudage.
Il atteint le sol au point B.
On négligera les frottements de l'air.

1 - Déterminer la valeur de l'énergie cinétique E_{kA} de l'objet au point A.

2 - Déterminer l'énergie potentielle E_{pB} de l'objet au point B.

3 - Quand l'objet est au point A, son énergie potentielle E_{pA} par rapport au sol a une valeur de 100 joules.
Sachant que l'énergie mécanique totale E_m se conserve, calculer l'énergie cinétique E_{kB} acquise au moment ou il arrive au sol en B.

4 - Calculer la vitesse de l'objet au moment de l'impact au sol.

On donne $E_m = E_k + E_p$ $\qquad E_k = \frac{1}{2} m v^2$

ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)

Tableau de valeurs de *f(x)*

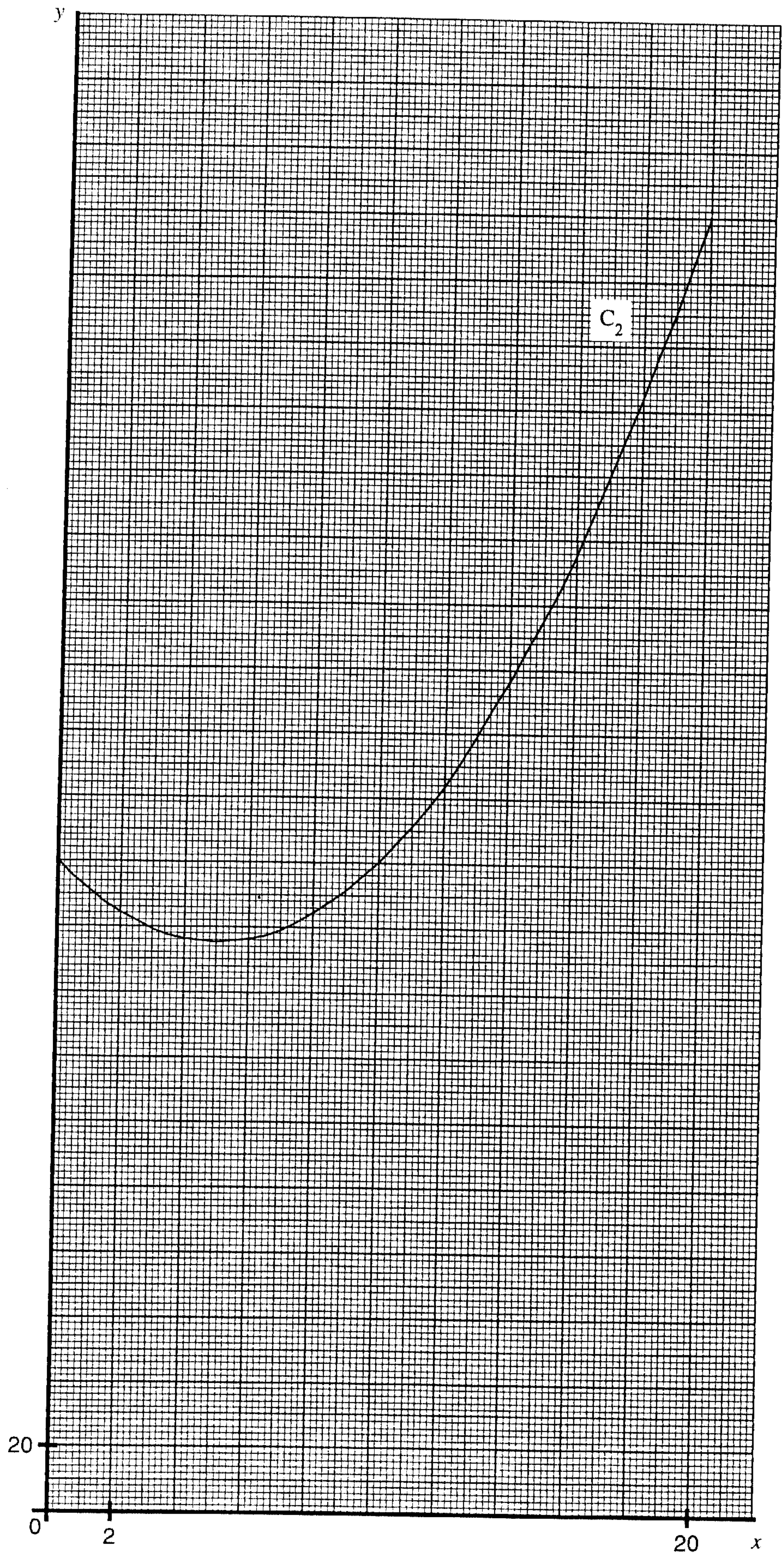
x	0	3	5	8	12	16	20
$f(x)$	200		225		176		0

Tableau de variation de la fonction *f*

x	0 20
Signe de $f'(x)$	
variation de f	

Schémas des pavés à l'échelle ¼ :

ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)



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 :

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

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

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

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

$\quad = 1 - 2\sin^2 a$

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

Statistiques

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

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

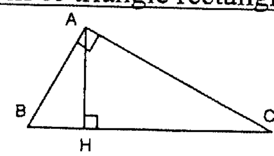
Variance

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

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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

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 $\vec{v} \perp \vec{v'}$