BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CONSTRUCTION BÂTIMENT GROS ŒUVRE

- Session 2007 -

***

Épreuve E 1
Scientifique et Technique

Sous-Épreuve B 1 – Unité U 12 –

Mathématiques et Sciences Physiques

Coefficient : 2

Durée : 2 heures

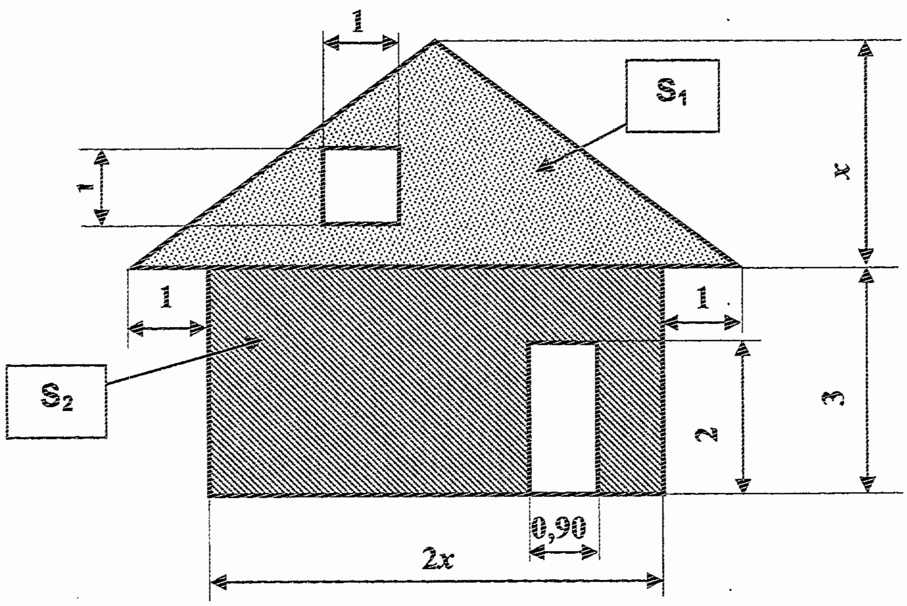
Remarque :

* *La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.*
* *L'usage des calculatrices électroniques est autorisé.*
* *L'usage du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.*

MATHÉMATIQUES : (15 points) Étude de la façade d'un musée

Le dessin ci-dessous représente le pignon d'un garage.
Ce pignon va être recouvert d'un enduit.
L'objet du problème est d'étudier, en fonction de x, l'aire de ce pignon.
Les cotes sont exprimées en mètre.

x prend des valeurs entre 2 et 5.



A_1 : aire de la partie grisée supérieure S_1 du pignon.
A_2 : aire de la partie hachurée inférieure S_2 du pignon.
A_T : aire totale à enduire.

Première partie : Calcul des aires 5 points

1 - Montrer que $A_1 = x^2 + x - 1$

2 - Montrer que $A_2 = 6x - 1{,}8$

3 - On se propose de déterminer x tel que $A_1 = A_2$.

a) Montrer que x est solution de l'équation $x^2 - 5x + 0{,}8 = 0$

b) Résoudre cette équation.

c) En déduire la valeur de x, arrondie au dixième, pour laquelle $A_1 = A_2$.

Deuxième partie : Étude d'une fonction 6 points

On considère la fonction g définie sur l'intervalle [2 ; 5] par : $g(x) = x^2 + 7x - 2{,}8$

1 - Soit g' la dérivée de la fonction g. Déterminer $g'(x)$.

2 - Quel est le signe de $g'(x)$ sur l'intervalle [2 ; 5].

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

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

5 - On appelle C_g la courbe représentant la fonction g.
Tracer cette courbe dans le repère donné en annexe 2 (à rendre avec la copie).

Troisième partie : Utilisation de la courbe 4 points

1 - Montrer que $A_T = x^2 + 7x - 2{,}8$

2 - En utilisant la courbe C_g, déterminer, avec la précision permise par le graphique, la valeur de x telle que l'aire totale A_T à enduire soit égale à 25.
On laissera les traits de construction apparents.

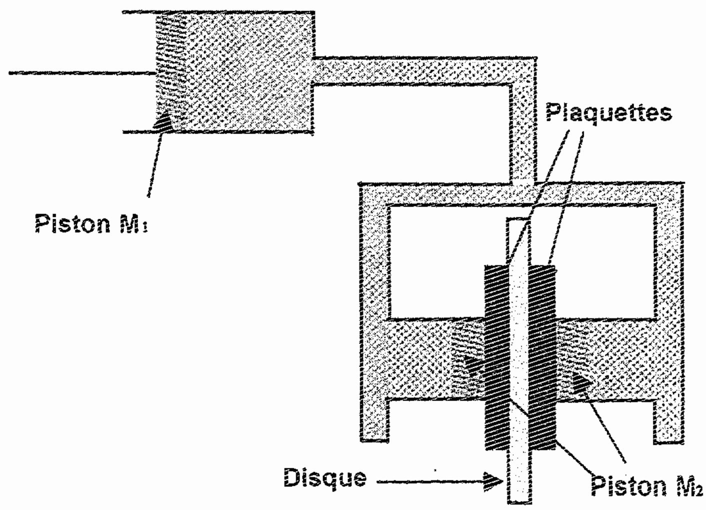
3 - On souhaite que la surface à enduire soit comprise entre 20 et 30.
En utilisant la courbe C_g, déterminer avec la précision permise par le graphique, l'encadrement des valeurs de x correspondantes.
On laissera les traits de construction apparents.

SCIENCES-PHYSIQUES : (5 points)

EXERCICE N° 1 : (2,5 points)

On désire étudier le système de frein à disque hydraulique d'un VTT.

Lorsqu'on actionne le levier de frein, une variation de pression sur le piston M_1 est transmise par le liquide de frein aux pistons M2.



1 - Calculer la pression p_1 agissant sur le piston M_1 si la force exercée sur le levier de frein est de 200 N et la section du piston M_1 est de 20×10^{-6} m^2.

2 - En déduire la pression p_2 agissant sur chacun des pistons M_2.

3 - Plusieurs tailles d'aires de plaquettes sont disponibles :

- Plaquettes A : $S_A = 110 \times 10^{-6}$ m^2 chacune
- Plaquettes B : $S_B = 115 \times 10^{-6}$ m^2 chacune
- Plaquettes C : $S_C = 120 \times 10^{-6}$ m^2 chacune

Quelles plaquettes doit-il choisir pour obtenir la force de freinage la plus importante ?

EXERCICE N° 2 : (2,5 points)

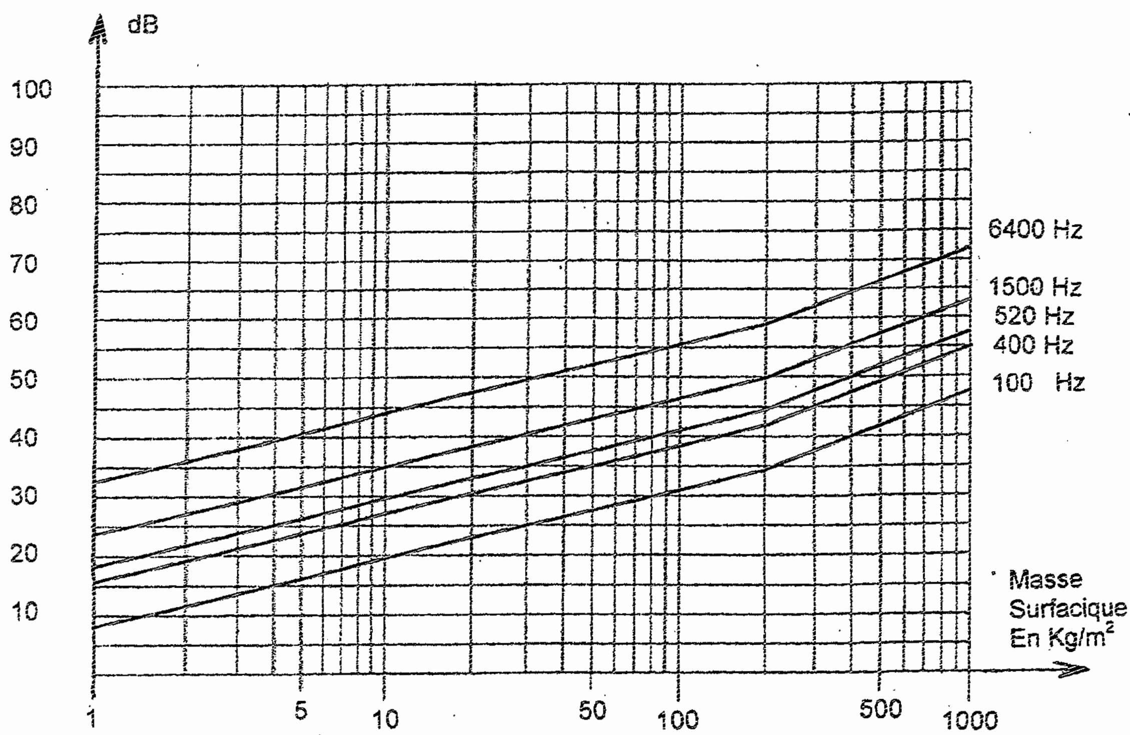
On désire déterminer l'épaisseur d'une paroi en béton léger afin d'obtenir un affaiblissement acoustique de 50dB à une fréquence de 520Hz.

1 - En consultant le diagramme ci dessous, déterminer la masse surfacique M_S correspondante.

2 - On rappelle que la masse surfacique M_S d'une paroi se calcule en multipliant la masse volumique ρ par l'épaisseur e.

- Calculer dans ce cas l'épaisseur e de cette paroi.

On donne : masse volumique de béton léger : 1 600 kg/m^3



ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)

Tableau de variation de la fonction

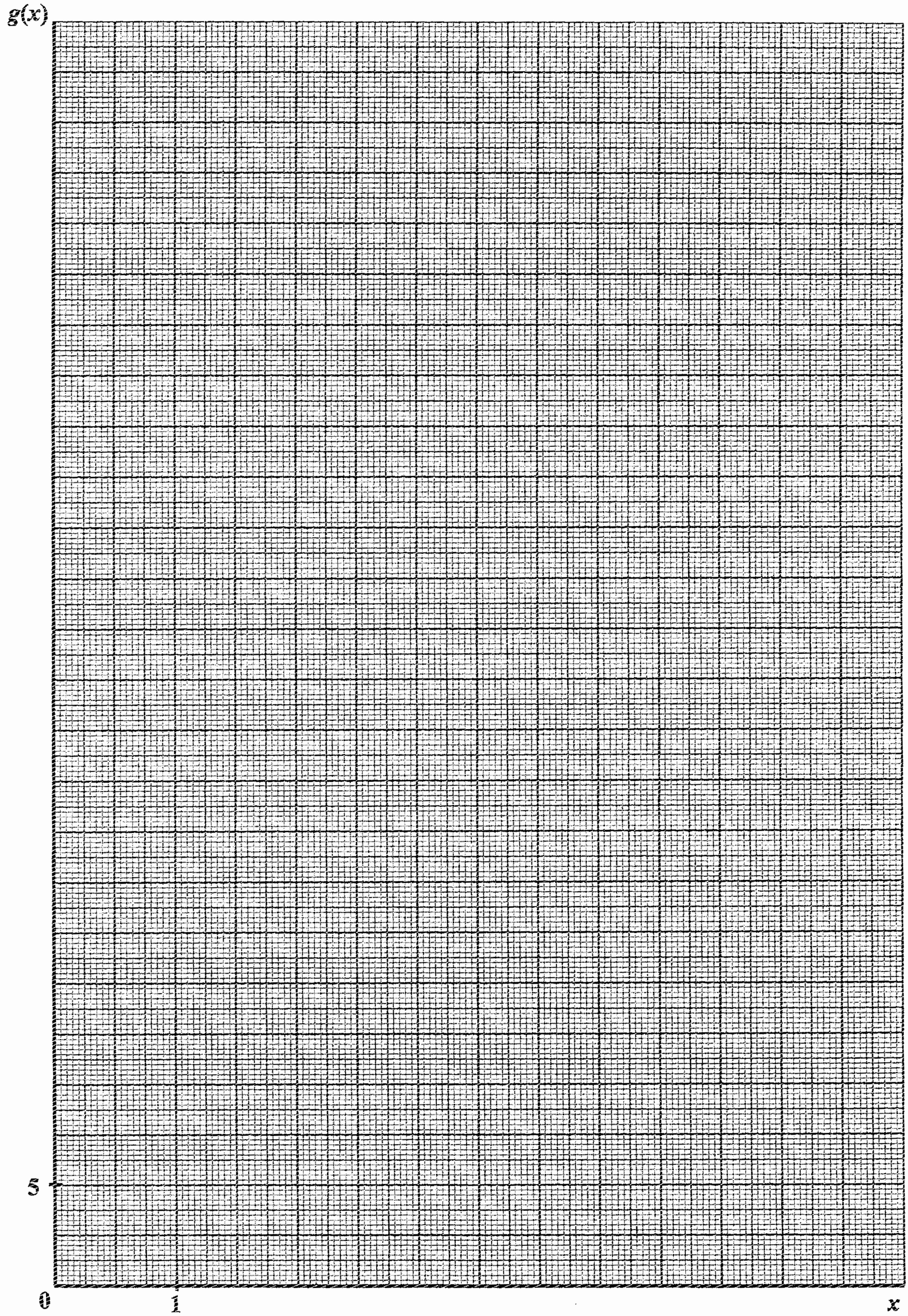
x	2 5
Signe de $g'(x)$	
Variation de g	

Tableau de valeurs

x	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$g(x)$	15,2	20,95		33,95		48,95	57,2

ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)

Représentation graphique



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

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

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

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

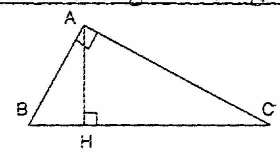
Variance

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

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

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