BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
AMENAGEMENT FINITION
SESSION 2007

E1.B1 MATHEMATIQUES et SCIENCES PHYSIQUES - U 12

Durée : 2 heures ***Coefficient : 2***

SOMMAIRE

Ce sujet comporte : - une partie Mathématiques (2 pages d'énoncé + 1 annexe)
- une partie Sciences Physiques (2 pages d'énoncé + 1 annexe)
- un formulaire

MATHÉMATIQUES

EXERCICE I (11 points)

Une entreprise doit réaliser le plafond cintré d'une galerie selon le schéma ci-dessous.

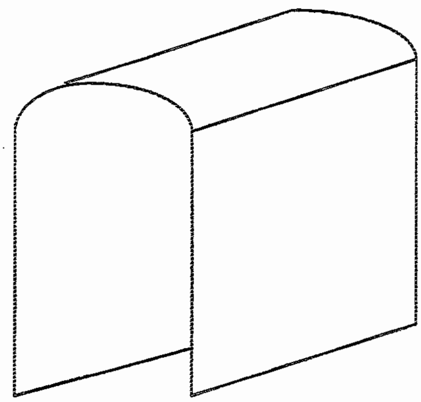


Figure 1

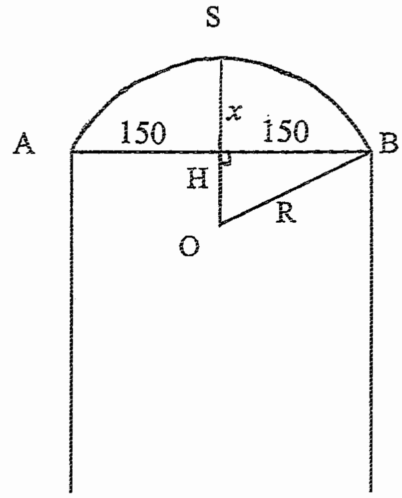


Figure 2

La largeur de la galerie est AB = 300 cm.

La flèche x = SH dépend du rayon de cintrage R qui est le rayon de l'arc de cercle $\overset{\frown}{AB}$ passant par S : OA = OS = OB = R.

L'objectif de l'exercice est d'étudier le lien entre la flèche et le rayon de cintrage.

PARTIE I : Expression du rayon de cintrage R en fonction de la flèche x.

1. 1 En considérant le segment [OS], exprimer OH en fonction de R et de x.

1. 2 En déduire l'expression développée de OH^2 en fonction de R et de x.

1. 3 Dans le triangle rectangle OBH, exprimer OH^2 en fonction de R.

1. 4 Montrer qu'à partir des deux expressions de OH^2 obtenues aux questions précédentes, on obtient : $2Rx - x^2 = 150^2$.

1. 5 En déduire que le rayon de cintrage R est donné en fonction de la flèche x par la relation : $R = \frac{x}{2} + \frac{11250}{x}$.

PARTIE II : Etude de fonction

On considère la fonction f définie sur l'intervalle [70 ; 200] par

$$f(x) = \frac{x}{2} + \frac{11250}{x}.$$

2. 1 Déterminer $f'(x)$ où f' est la dérivée de la fonction f.

2. 2 Résoudre l'équation $f'(x) = 0$ sur l'intervalle [70 ; 200].

2. 3 Compléter le tableau de variation situé en **annexe 1**.

2. 4 Compléter le tableau de valeurs situé en **annexe 1**. Arrondir à l'unité.

2. 5 Tracer la représentation graphique de la fonction f dans le repère situé en **annexe 1**.

PARTIE III : Exploitation

3. 1 Pour quelle valeur de x le rayon R est-il minimal ?

3. 2 Quelle est dans ce cas la particularité de l'arc $\overset{\frown}{AB}$?

3. 3 La flèche retenue est de 80 cm. Déterminer graphiquement, la longueur du rayon de cintrage R. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

EXECICE II (4 points)

La galerie est destinée à recevoir une exposition culturelle.

Pendant ses deux premières années d'ouverture, de mars 2005 à mars 2007, le nombre de visiteurs de chaque trimestre est relevé.

Relevé au	1er juin 2005	1er sept. 2005	1er déc. 2005	1er mars 2006	1er juin 2006	1er sept. 2006	1er déc. 2006	1er mars 2007
Nombre de trimestres écoulés (x_i)	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de visiteurs (y_i)	2198	2405	2252	2345	2654	2805	2595	2650

Les huit points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ sont représentés dans le repère de **l'annexe 2.**

1. Calculer les coordonnées $(\bar{x} ; \bar{y})$ du point moyen G du nuage des huit points.
2. On donne le point A de coordonnées (0 ; 2 065). Placer A et G dans le repère de l'**annexe 2** et tracer la droite (AG) qui est prise comme droite d'ajustement du nuage.
3. La droite (AG) a une équation de la forme $y = ax + b$. Calculer les valeurs de a et b.
4. Déterminer graphiquement le nombre prévisible de visiteurs relevé le 1er septembre 2007 pour le trimestre précédent. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.
5. En utilisant l'équation de la droite (AG), vérifier par le calcul le résultat précédent.

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 3 : (2 points)

La galerie est éclairée par quatre rampes de cinq spots lumineux. Chaque spot a une puissance P égale à 50 W et est alimenté par une tension alternative sinusoïdale U égale à 12V.

Chaque rampe comporte un transformateur 230 V / 12 V.

3 . 1 . Calculer la valeur efficace de l'intensité I_2 du courant qui traverse une rampe de spots Arrondir le résultat à 10^{-1}.

3 . 2 . Calculer la valeur efficace de l'intensité au primaire I_1 du courant consommée pour une rampe. Arrondir le résultat à 10^{-1}.

3 .3 . Calculer la valeur efficace de l'intensité totale I du courant consommée par les quatre rampes. Arrondir à 10^{-1}.

EXERCICE 4 : (3 points)

Pour étudier l'acoustique de la galerie, on utilise une source qui émet un signal sonore à une extrémité.

Sa puissance acoustique est $P = 5 \cdot 10^{-4}$ W.

On considère que l'onde sonore est sphérique.

4 . 1 Vérifier, par le calcul, que l'intensité sonore I_1 , à 1 mètre de la source, est égale à $4 \cdot 10^{-5}$ W/m².

4 . 2 Calculer le niveau sonore L_1 correspondant. Arrondir à l'unité.

4 . 3 Calculer l'intensité sonore à 10 mètres de la source, sachant que le niveau sonore, à cette distance, n'est plus que de 56 dB.

Formulaire :

formule de l'aire d'une calotte sphérique: $S = 4.\pi.R^2$;

$I = \dfrac{P}{S}$. P en watt et S en m² ;

$L = 10 \log \dfrac{I}{I_0}$. On donne $I_0 = 10^{-12}$ W/m².

ANNEXE 1 à rendre avec la copie

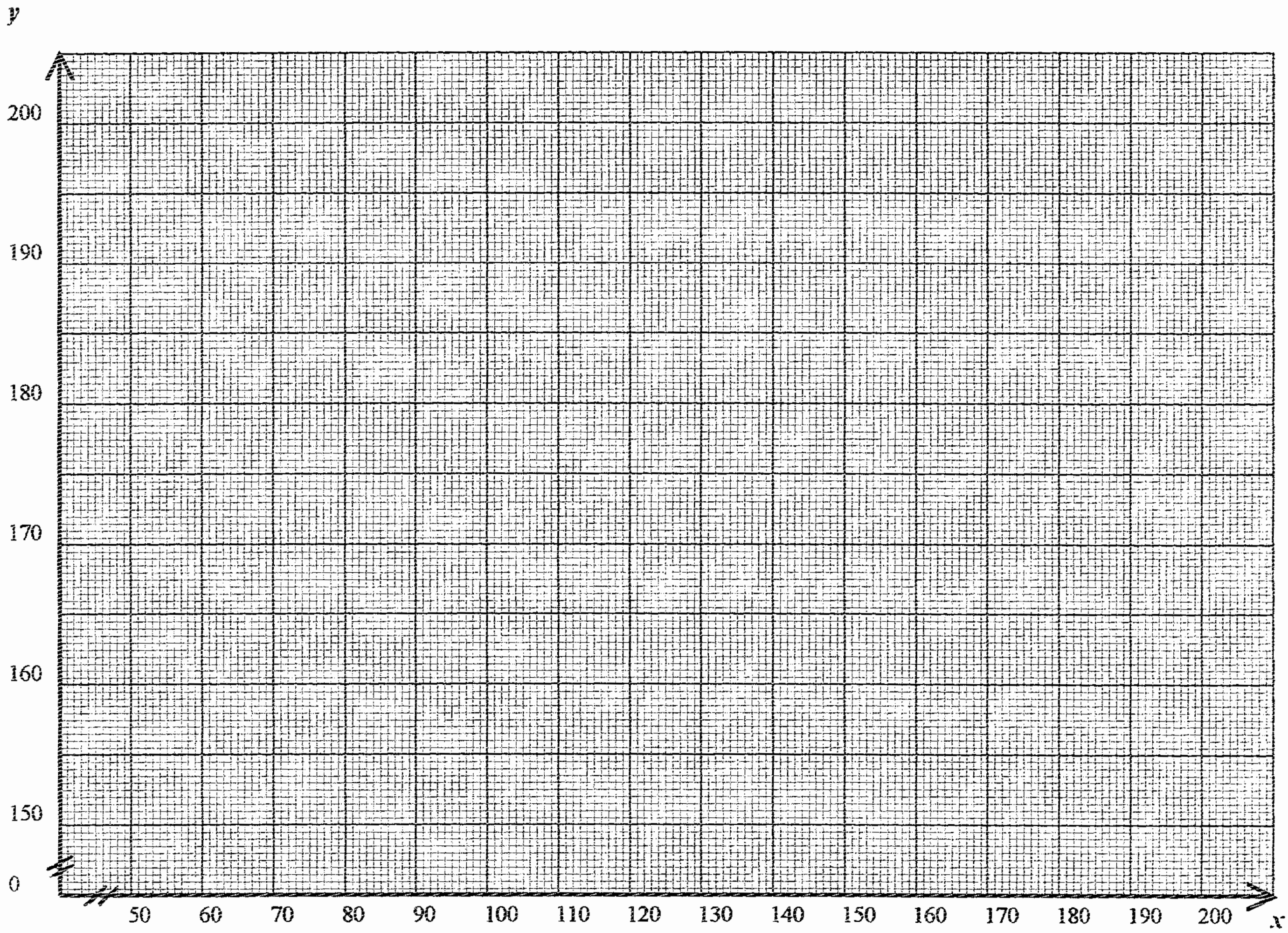
Exercice I question 2. 3 Tableau de variation

x	70	150	200
Signe de $f'(x)$			
Variation de f			

Exercice I question 2. 4 Tableau de valeurs arrondies à l'unité

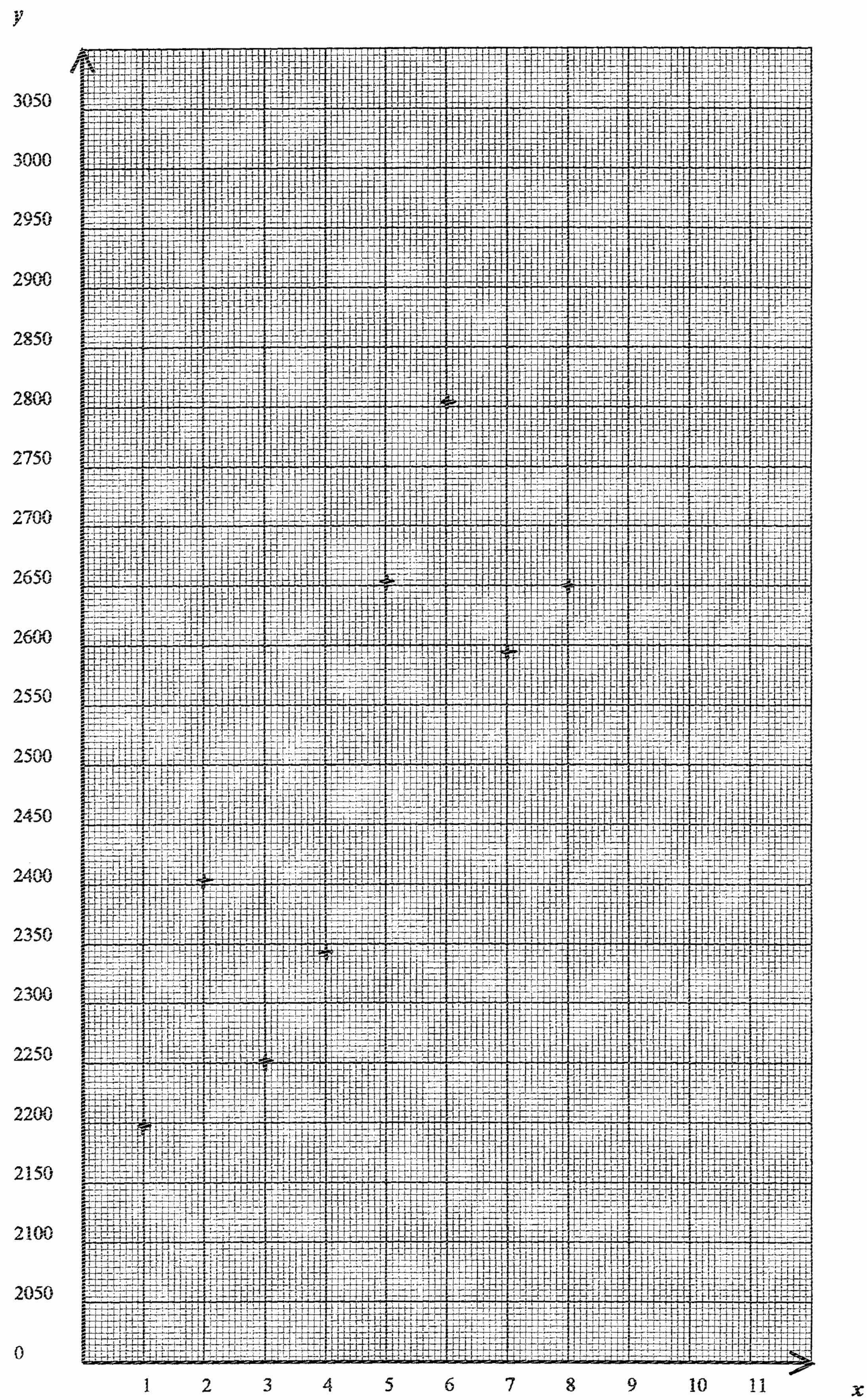
x	70	75	90	100	120	160	180	200
$f(x)$		188			154			156

Exercice I question 2. 5 Représentation graphique



ANNEXE 2 à rendre avec la copie

Exercice II question2.



FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Aménagement et finition

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

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

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

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

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

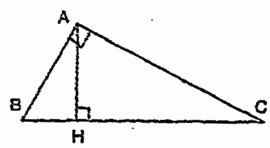
Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i}{N}$

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

Écart 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 : $4\pi R^2$ 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

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

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

Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$: $\vec{v}.\vec{v}' = \|\vec{v}\| \times \|\vec{v}'\| \times \cos(\widehat{\vec{v}, \vec{v}'})$

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