

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN DU BÂTIMENT : ÉTUDES ET ÉCONOMIE

<p style="text-align: center;">ÉPREUVE : E1 SOUS-ÉPREUVE U12 UNITÉ 12 : MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES</p>

Le sujet comporte 7 pages numérotées de 1 à 7 :

Page 1 sur 7	:	Page de garde.
Pages 2 à 5 sur 7	:	Texte.
Page 6 sur 7	:	Annexe à rendre avec la copie.
Page 7 sur 7	:	Formulaire.

Toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique, à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante, sont autorisées.

Les échanges de machines entre candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'information par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices sont interdits (circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999).

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2007
SPÉCIALITÉ : TECHNICIEN DU BÂTIMENT : ÉTUDES ET ÉCONOMIE	Coefficient : 2	0706-TBE ST 12
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12	Durée : 2 heures	
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES	Page 1 sur 7	SUJET

MATHÉMATIQUES

PROBLÈME 1 (9 POINTS)

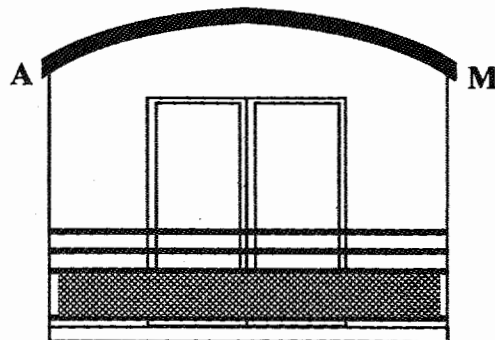
Le schéma ci-contre, extrait d'un plan d'immeuble, représente la lucarne d'un appartement. Cette lucarne est constituée d'un balcon, d'une fenêtre et d'un toit en forme d'arc de parabole, comme l'indique le dessin ci-dessous. (Les proportions ne sont pas respectées). On veut déterminer ses dimensions (largeur et hauteur maximale).

PREMIÈRE PARTIE (2,5 points)

Détermination de l'équation de l'arc de parabole AM.

On sait que la forme générale de l'équation est $y = ax^2 + bx + c$

Les trois points A, B et C représentés sur l'annexe, appartiennent à cet arc de parabole.



1.1 Déterminer graphiquement les coordonnées des points A, B et C.

1.2 Déterminer alors la valeur de c .

1.3 En utilisant les coordonnées des points B et C, montrer que a et b vérifient le système d'équations à deux inconnues suivant :

$$\begin{cases} 0,49 a + 0,7 b = 0,3 \\ 2,56 a + 1,6 b = 0,4 \end{cases}$$

1.4 Résoudre ce système d'équations et donner les valeurs de a et b arrondies au centième.

DEUXIÈME PARTIE (5 points)

Étude d'une fonction.

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 1,8]$ par :

$$f(x) = -0,2x^2 + 0,57x + 2,4$$

2.1 f' est la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle $[0 ; 1,8]$
Calculer $f'(x)$.

2.2 Résoudre l'équation $f'(x) = 0$.

2.3 Résoudre l'inéquation : $f'(x) > 0$

2.4 Compléter le tableau de variations de la fonction f donné en *annexe à rendre avec la copie*.

2.5 Donner la valeur de x pour laquelle on observe un maximum.

2.6 Compléter le tableau de valeurs de *l'annexe à rendre avec la copie*. Les résultats seront arrondis au centième.

2.7 Tracer la représentation graphique de la fonction f en utilisant le repère de *l'annexe à rendre avec la copie*.

EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2007
SPÉCIALITÉ : TECHNICIEN DU BÂTIMENT : ÉTUDES ET ÉCONOMIE		Coefficient : 2
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12		Durée : 2 heures
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES		Page 2 sur 7
		0706-TBE ST 12
		SUJET

TROISIÈME PARTIE (1,5 point)

Exploitation.

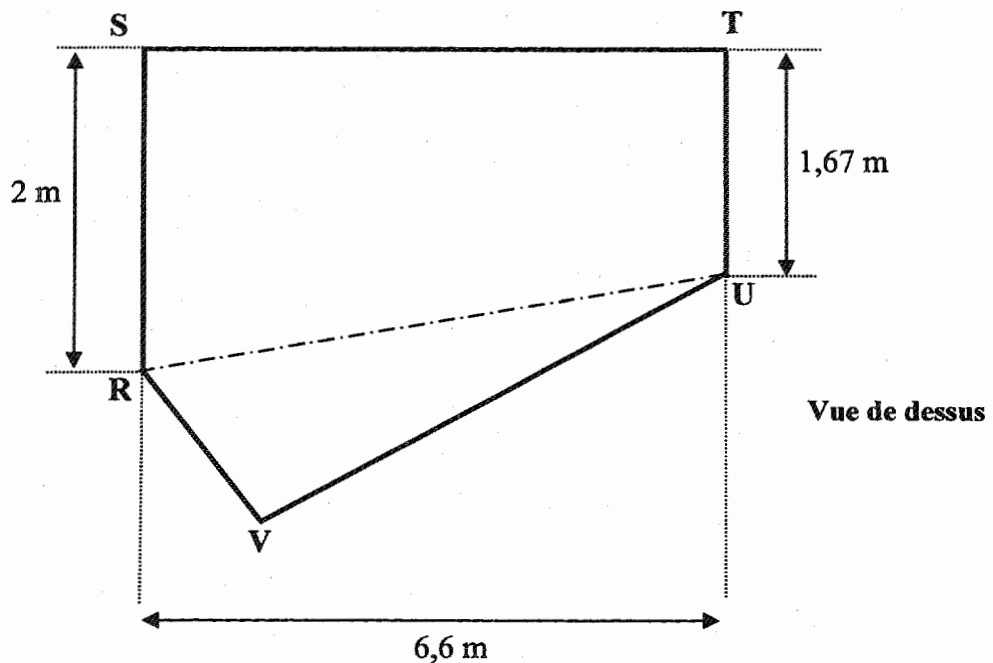
On rappelle que sur la représentation graphique 1 cm représente 0,1 m.

3.1 Déterminer la hauteur maximale de la toiture, arrondie au cm.

3.2 Déterminer la largeur de la lucarne sachant que la droite d'équation $x = 1,425$ est axe de symétrie de l'arc de parabole.

PROBLÈME 2 (6 POINTS)

Dans ce même immeuble un balcon du rez-de-chaussée est constitué d'une partie en forme de trapèze et d'une partie triangulaire comme l'indique le schéma ci-dessous (la figure ne respecte pas les proportions).



Dans un repère orthonormé les points V, R et U ont les coordonnées suivantes :

$$V(0,5; 0) , R(0; 1,1) , U(6,6; 1,8) .$$

EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2007
SPÉCIALITÉ : TECHNICIEN DU BÂTIMENT : ÉTUDES ET ÉCONOMIE		Coefficient : 2
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12		Durée : 2 heures
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES		Page 3 sur 7
		0706-TBE ST 12
		SUJET

PREMIÈRE PARTIE (4 points)

- 1.1 Déterminer les coordonnées des vecteurs \overline{VR} et \overline{VU}
- 1.2 Calculer les normes des vecteurs \overline{VR} et \overline{VU} . Les résultats sont arrondis au centième.
- 1.3 Calculer le produit scalaire $\overline{VR} \cdot \overline{VU}$
- 1.4 Déterminer $\cos(\overline{VR}, \overline{VU})$ et en déduire la mesure de l'angle \widehat{RVU} , arrondie au degré.

DEUXIÈME PARTIE (2 points)

Les résultats seront arrondis au centième.

- 2.1 Sachant que l'angle \widehat{RVU} a pour mesure 98° , calculer l'aire, en m^2 , du triangle VRU.
- 2.2 Calculer l'aire, en m^2 , du trapèze RSTU.
- 2.3 En déduire l'aire totale du balcon.

EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2007
SPÉCIALITÉ : TECHNICIEN DU BÂTIMENT : ÉTUDES ET ÉCONOMIE	Coefficient : 2	0706-TBE ST 12
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12	Durée : 2 heures	
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES	Page 4 sur 7	SUJET

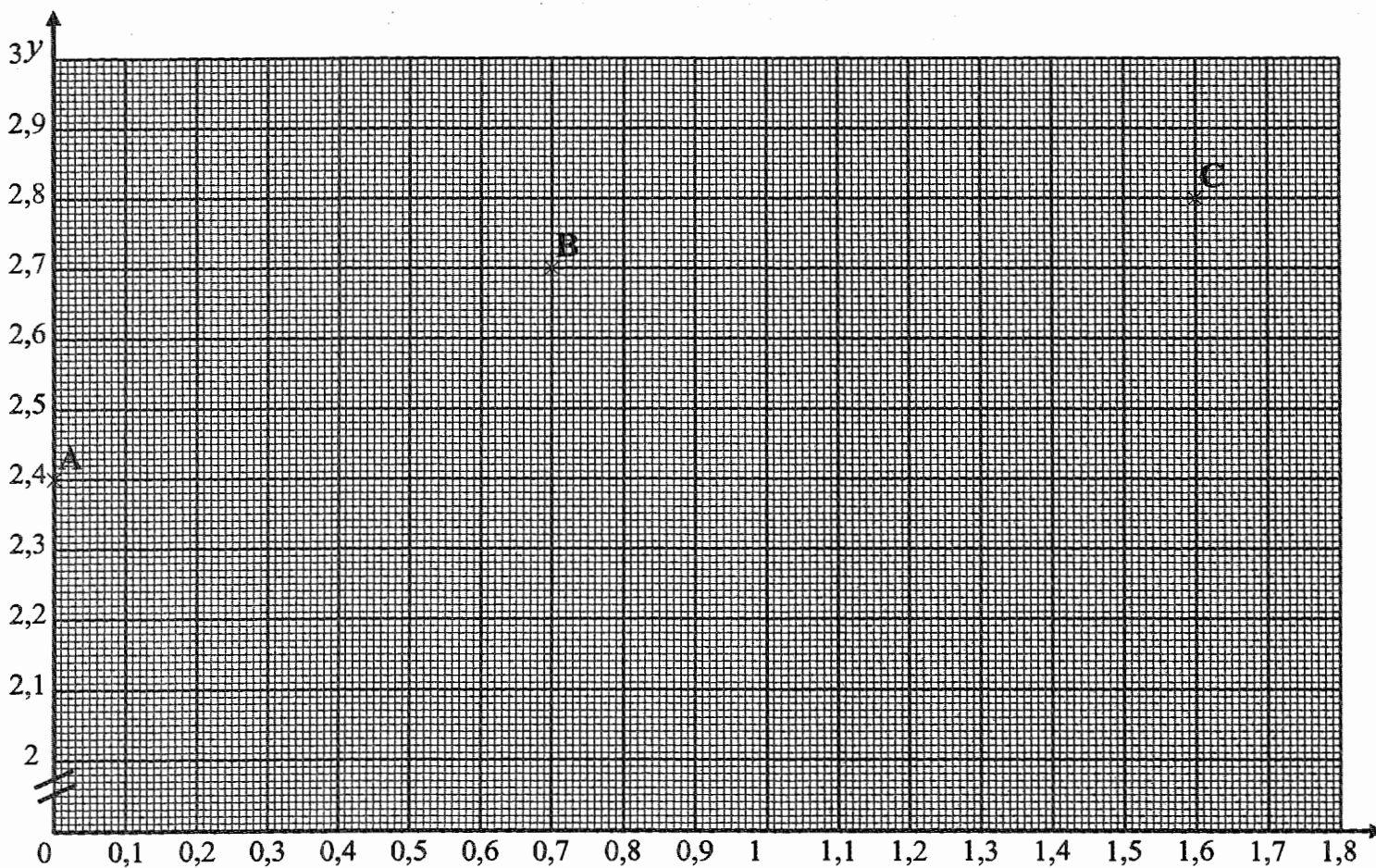
Tableau de variations

x	0	1,8
Signe de $f'(x)$		
Variation de f		

Tableau de valeurs

x	0	0,2	0,45	0,7	0,9	1,15	1,3	1,6	1,8
$f(x)$	2,4		2,62	2,7		2,79	2,8	2,8	

Représentation graphique de la fonction



EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2007	
SPÉCIALITÉ : TECHNICIEN DU BÂTIMENT : ÉTUDES ET ÉCONOMIE		Coefficient : 2	0706-TBE ST 12
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12		Durée : 2 heures	
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES		Page 5 sur 7	SUJET

SCIENCES PHYSIQUES

Tous les résultats seront donnés avec trois chiffres significatifs.

EXERCICE 1 (2 points)

On veut alimenter en basse tension les lampes d'une salle de bains. On utilise pour cela un transformateur, considéré comme parfait, de puissance apparente nominale 50 VA et comportant 1 000 spires au primaire.

Le primaire est alimenté par la tension du secteur de valeur efficace 230 V.

1. Déterminer le nombre de spires au secondaire pour abaisser cette tension à 12 V efficace.
2. Calculer l'intensité nominale disponible au secondaire.

On rappelle : le rapport de transformation : $m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$.

La puissance apparente $S = UI$ en VA.

EXERCICE 2 (3 points)

Dans un atelier, une machine émet un bruit d'intensité acoustique $0,1 \text{ W/m}^2$ à une distance de 1 m.

1. Calculer le niveau d'intensité sonore correspondant.
2. La norme de sécurité impose que les techniciens ne soient pas exposés à un niveau d'intensité sonore supérieur à 80 dB. À quelle la distance minimale de cette machine faut-il se situer pour respecter la norme ?

Sachant que :

- Le niveau d'intensité sonore à une distance de 2 m est de 104 dB.
- Plus généralement lorsque la distance double, l'intensité sonore diminue de 6 dB.

3. Citer un moyen de protection qui permet de travailler près de cette machine en respectant la norme.

On rappelle :

Niveau d'intensité sonore : $L = 10 \text{ Log} \left(\frac{I}{I_0} \right)$ avec I en W/m^2 et $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2007
SPÉCIALITÉ : TECHNICIEN DU BÂTIMENT : ÉTUDES ET ÉCONOMIE		Coefficient : 2
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12		Durée : 2 heures
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES		Page 6 sur 7
		0706-TBE ST 12
		SUJET

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Secteur industriel : Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

(Arrêté du 9 mai 1995 - BO spécial n°11 du 15 juin 1995)

<u>Fonction f</u>	<u>Dérivée f'</u>
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	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

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

$$\ln(a/b) = \ln a - \ln b$$

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

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

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

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

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

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

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

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

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 : $u_n = u_1 q^{n-1}$

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

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

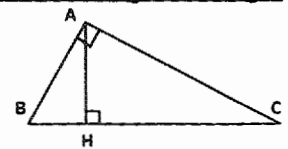
$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$$

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

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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

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

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

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

$$\text{Disque} : \pi R^2$$

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 :

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

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

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' \quad \left| \vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' + zz' \right.$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \left| \|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \right.$$

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

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

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

EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

SESSION 2007

SPÉCIALITÉ : TECHNICIEN DU BÂTIMENT : ÉTUDES ET ÉCONOMIE

Coefficient : 2

ÉPREUVE E1 - Sous-épreuve U12

Durée : 2 heures

0706-TBE ST 12

MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Page 7 sur 7

SUJET