

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN D'ÉTUDES DU BÂTIMENT :

OPTION A : ÉTUDES ET ÉCONOMIE (EE)

OPTION B : ASSISTANT EN ARCHITECTURE (AA)

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

Le sujet comporte 8 pages numérotées de 1 à 8 :

Page 1 sur 8	:	Page de garde.
Pages 2 à 5 sur 8	:	Texte.
Pages 6 et 7 sur 8	:	Annexes.
Page 8 sur 8	:	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 2010
SPECIALITÉ : TECHNICIEN D'ÉTUDES DU BÂTIMENT : OPTIONS A ET B	Coefficient : 2	AP 1006-TE ST 12
ÉPREUVE E1 - Sous-épreuve U12	Durée : 2 heures	
MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES	Page 1 sur 8	SUJET

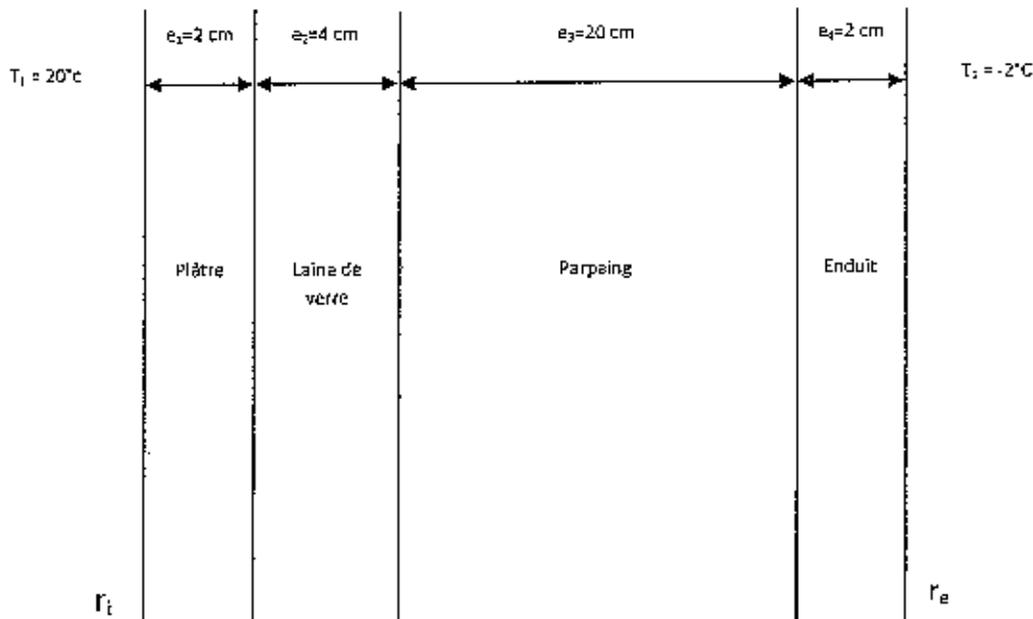
Le sujet porte sur l'étude des combles d'une maison.

SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

PARTIE 1 (3 points)

On s'intéresse à l'isolation thermique d'un mur des combles constitué de la manière suivante :

On donne : $r_i = 0,12 \text{ m}^2\text{K/W}$ et $r_e = 0,06 \text{ m}^2\text{K/W}$



- 1) Remplir le tableau de l'annexe 1 à rendre avec la copie et calculer la résistance thermique globale R , en $\text{m}^2\text{K/W}$ (arrondir au millième). On donne : $R = \frac{e}{\lambda}$.
- 2) Calculer, à l'aide de la relation $\Psi = \frac{T_1 - T_2}{R}$, la densité du flux Ψ , en W/m^2 , à travers la paroi (arrondir au centième).
- 3) A l'aide de la relation $\Psi = \frac{T_1 - T_{S1}}{r_i}$, calculer la température de la surface interne T_{S1} (arrondir au centième de degré).

PARTIE 2 (2 points)

Les briques de parement sont montées dans les combles à l'aide d'un treuil. La plaque signalétique du moteur du treuil comporte les indications suivantes :

230 V	600 W
50 Hz	$\cos \varphi = 0,85$

- 1) Remplir le tableau de l'annexe 1 à rendre avec la copie.
- 2) Calculer la valeur, en ampère, de l'intensité I aux bornes du moteur en fonctionnement (arrondir au centième).
- 3) Calculer, en voltampère, la valeur S de la puissance apparente aux bornes du moteur en fonctionnement.

On donne: $P = UI \cos \varphi$; $S = UI$; $Q = UI \sin \varphi$

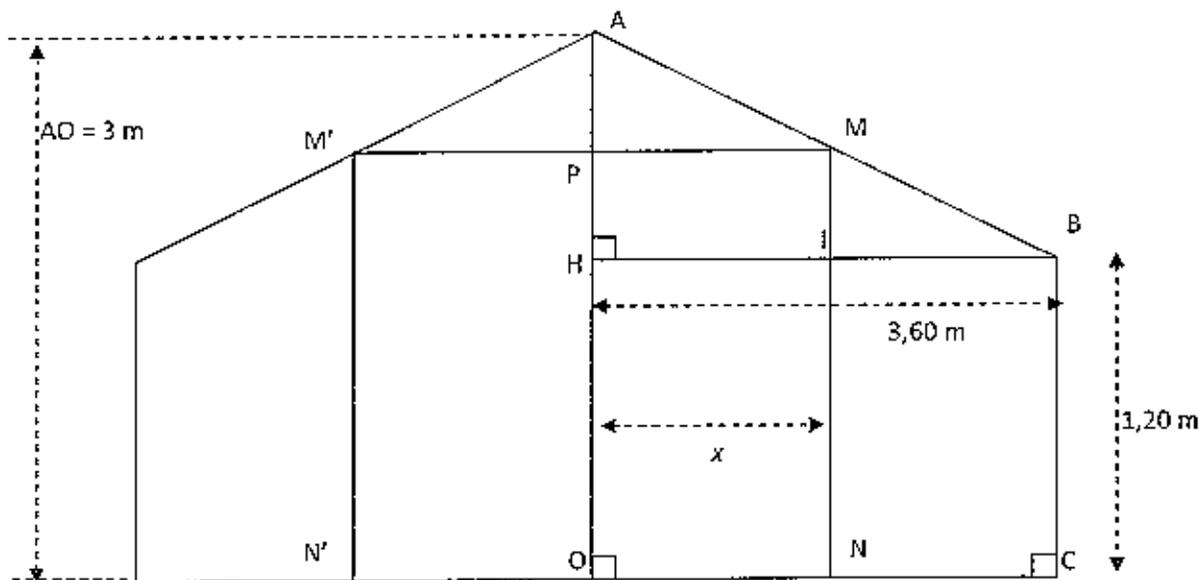
EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2010
SPÉCIALITÉ : TECHNICIEN D'ÉTUDES DU BÂTIMENT : OPTIONS A ET B		Coefficient : 2
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12		Durée : 2 heures
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES		Page 2 sur 8
		AP 1006-TE ST 12
		SUJET

PARTIE 1 (12 points)

Le schéma ci-dessous représente la coupe transversale des combles de la maison.
 On souhaite poser des briques de parement sur la surface définie par le rectangle $MNN'M'$.
 Cette surface varie selon la valeur de la côte x , on souhaite que cette surface soit maximale.

On donne $AO = 3\text{ m}$, $BC = 1,20\text{ m}$ et $HB = 3,60\text{ m}$
 (AO) est un axe de symétrie de la figure.

Le schéma n'est pas à l'échelle.



- 1) Détermination de l'aire du rectangle $MNN'M'$.
 - a. En considérant le triangle rectangle AHB , montrer que $\widehat{HAB} = 2$
 - b. Exprimer \widehat{PAM} en fonction de AP et de x .
 - c. Montrer alors que $AP = 0,5x$.
 - d. En utilisant le fait que $PO = 3 - AP$, exprimer l'aire du rectangle $PMNO$ en fonction de x .
 - e. Montrer alors que l'aire totale A du rectangle $MNN'M'$ est $A = -x^2 + 6x$.

EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2010
SPÉCIALITÉ : TECHNICIEN D'ÉTUDES DU BÂTIMENT : OPTIONS A ET B		Coefficient : 2
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12		Durée : 2 heures
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES		Page 3 sur 8
		AP 1006-TE ST 12
		SUJET

2) Etude d'une fonction

On considère la fonction f , définie sur l'intervalle $[0 ; 3,6]$ par $f(x) = -x^2 + 6x$.

- On note f' la fonction dérivée de la fonction f .
Déterminer $f'(x)$.
- Résoudre l'inéquation $f'(x) > 0$ sur l'intervalle $[0 ; 3,6]$.
- Sur l'annexe 2 à rendre avec la copie, remplir le tableau de variation de la fonction f .
- Pour quelle valeur de x , la fonction f admet-elle un maximum sur l'intervalle $[0 ; 3,6]$?
- Calculer la valeur de ce maximum.
- Sur l'annexe 2 à rendre avec la copie, remplir le tableau de valeur (arrondir les résultats au centième).
- Tracer la courbe représentative de f sur l'intervalle $[0 ; 3,6]$ dans le repère représenté sur l'annexe 2 à rendre avec la copie.

3) Exploitation

- Donner la valeur de x qui permet d'obtenir une surface maximale pour le rectangle $MNN'M'$.
- On dispose d'un lot de 6 m^2 de briques de parement.
Déterminer graphiquement la valeur de la côte x telle que la surface à recouvrir soit de 6 m^2 . Laisser apparent les traits utiles à la lecture.
- Résoudre l'équation $f(x) = 6$ sur l'intervalle $[0 ; 3,6]$.
Le résultat sera arrondi au centième.
Comparer le résultat avec celui de la question précédente.

EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2010	
SPÉCIALITÉ : TECHNICIEN D'ÉTUDES DU BÂTIMENT : OPTIONS A ET B		Coefficient : 2	AP 1006-TE ST 12
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12		Durée : 2 heures	
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES		Page 4 sur 8	SUJET

PARTIE 2 (3 points)

Dans un repère orthonormé $(O ; \vec{i}, \vec{j})$, on considère les points A (0 ; 300) et B (360 ; 120).

- 1) Calculer les coordonnées des vecteurs \overrightarrow{AO} et \overrightarrow{AB} .
- 2) En déduire la valeur du produit scalaire $\overrightarrow{AO} \cdot \overrightarrow{AB}$.
- 3) Calculer les normes $\|\overrightarrow{AO}\|$ et $\|\overrightarrow{AB}\|$ (arrondir au besoin les résultats au centième).
- 4) La valeur de l'angle \widehat{OAB} est notée α .
Exprimer le produit scalaire $\overrightarrow{AO} \cdot \overrightarrow{AB}$ en fonction de $\cos \alpha$.
- 5) En déduire la valeur de l'angle α , arrondie au degré.

EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2010
SPECIALITÉ : TECHNICIEN D'ÉTUDES DU BÂTIMENT : OPTIONS A ET B	Coefficient : 2	AP 1006-TE ST 12
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12	Durée : 2 heures	
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES	Page 5 sur 8	SUJET

ANNEXE 1 à rendre avec la copie

PARTIE 1 :

Matériaux	e (en m)	λ en W/m.K	Résistance thermique arrondie au millième (en m ² .K/W)
Plâtre		0,35	
Laine de verre		0,04	
Parpaing		1,75	
Enduit		1,15	
$R_i + R_e$			
Résistance thermique globale			R =

PARTIE 2 :

Indication	Nom de la grandeur physique
230 V	
600 W	
50 Hz	

EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2010
SPECIALITÉ : TECHNICIEN D'ÉTUDES DU BÂTIMENT : OPTIONS A ET B		Coefficient : 2
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12		Durée : 2 heures
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES		Page 6 sur 8
		AP 1006-TE ST 12
		SUJET

ANNEXE 2 à rendre avec la copie

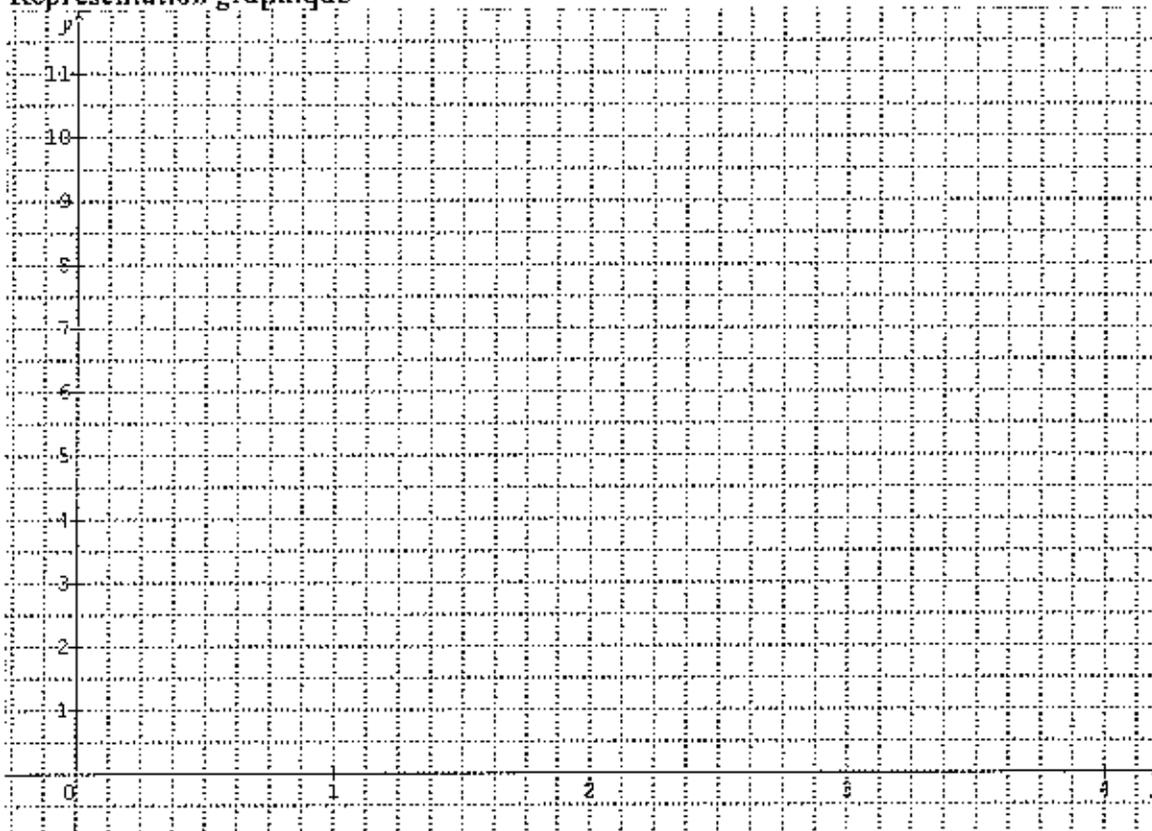
Tableau des variations de f

x	0	3,60
Signe de $f'(x)$		
Variation de f		

Tableau de valeurs

x	0	1	1,5	2	2,5	3	3,6
$f(x)$							

Représentation graphique



EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION 2010
SPECIALITÉ : TECHNICIEN D'ÉTUDES DU BÂTIMENT : OPTIONS A ET B		Coefficient : 2
ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12		Durée : 2 heures
MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES		Page 7 sur 8
		AP 1006-TE ST 12
		SUJET

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAURÉAT 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

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

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

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 :

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

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

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

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

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

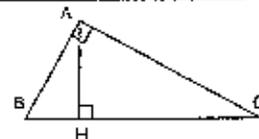
Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

SESSION 2010

SPÉCIALITÉ : TECHNICIEN D'ÉTUDES DU BÂTIMENT : OPTIONS A ET B

Coefficient : 2

AP 1006-TE-ST 12

ÉPREUVE E1 – Sous-épreuve U12

Durée : 2 heures

MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES

Page 8 sur 8

SUJET